

JP2003143420

Title:

**PICTURE OUTPUT APPARATUS, PICTURE-DATA CONVERTING APPARATUS AND METHOD THEREFOR, AND RECORDING MEDIUM HAVING RECORDED PICTURE-DATA CONVERTING PROGRAM**

Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a system whereby even a user having no professional knowledge can reproduce the colors of an object on a printing medium with high fidelity. **SOLUTION:** In a profile creating module MA1 of a picture-data converting system MA, a reference picture E having a plurality of disposed colors printed by a printer 40 having a wRGB color space as a reference is so photographed by a digital still camera 10 having an YCbCr color space as a reference as to generate an YCbCr-reference picture data E5. The printer 40 receiving the YCbCr-reference picture data E5 so reads the YCbCr color specification value of the data E5 as to create the profile present between the digital still camera 10 and the printer 40, based on the YCbCr color specification value and an L\*a\*b color value relative to the reference picture E. In a subsequent picture printing module MA2, the printer 40 converts an YCbCr picture data H3 generated by the digital still camera 10 into the wRGB color space, by utilizing the created profile.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2003-143420  
(P2003-143420A)

(43)公開日 平成15年 5月16日 (2003. 5. 16)

| (51)Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I          | テーマコード*(参考)     |
|--------------------------|-------|--------------|-----------------|
| H 0 4 N 1/46             |       | G 0 6 T 1/00 | 5 1 0 5 B 0 5 7 |
| G 0 6 T 1/00             | 5 1 0 | H 0 4 N 9/64 | A 5 C 0 6 6     |
| H 0 4 N 1/60             |       | 1/46         | Z 5 C 0 7 7     |
| 9/64                     |       | 1/40         | D 5 C 0 7 9     |

審査請求 未請求 請求項の数22 O L (全 33 頁)

(21)出願番号 特願2002-215504(P2002-215504)

(22)出願日 平成14年 7月24日 (2002. 7. 24)

(31)優先権主張番号 特願2001-251470(P2001-251470)

(32)優先日 平成13年 8月22日 (2001. 8. 22)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000002369  
セイコーエプソン株式会社  
東京都新宿区西新宿 2 丁目 4 番 1 号

(72)発明者 藤野 真  
長野県諏訪市大和三丁目 3 番 5 号 セイコーエプソン株式会社内

(74)代理人 110000028  
特許業務法人明成国際特許事務所

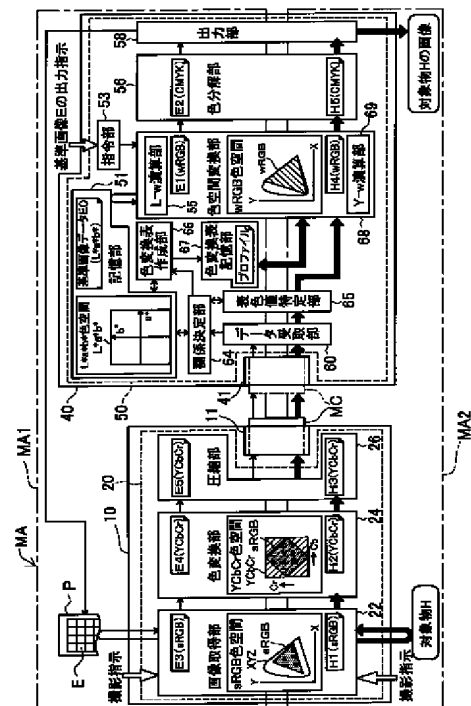
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 画像出力装置、画像データ変換装置およびその方法、画像データ変換プログラムを記録した記録媒体

(57)【要約】

【課題】 専門的知識を有していない者でも、被写体の色を忠実に印刷媒体上に再現可能なシステムを提供する。

【解決手段】 画像データ変換システムMAのプロファイル作成モジュールMA1では、wRGB色空間を基準とするプリンタ40により印刷された複数の色が配置された基準画像EをYCbCr色空間を基準とするデジタルスチルカメラ10で撮影し、YCbCr基準画像データE5を生成する。YCbCr基準画像データE5を受け取ったプリンタ40は、このデータE5のYCbCr表色値を読み取り、YCbCr表色値と基準画像EについてのL\*a\*b\*色彩値に基づいてデジタルスチルカメラ10とプリンタ40との間のプロファイルを作成する。続く画像印刷モジュールMA2において、プリンタ40は、作成されたプロファイルを利用してデジタルスチルカメラ10により生成されたYCbCr画像データH3をwRGB色空間に変換する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定の対象物についての画像を取得する画像取得装置において第一の色空間によって表現された画像データとして生成された第一画像データを外部から受け取り、該受け取った第一画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された第二画像データに変換し、該変換された第二画像データに基づいて画像を出力する画像出力装置であって、  
所定の指示がなされたとき、複数の色が配置された基準画像を機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データとして記憶する記憶装置から前記基準画像データを読み出し、該基準画像データを前記第二の色空間によって表現された第二基準画像データに変換し、該第二基準画像データに基づいて前記基準画像を所定の媒体上に出力する基準画像出力部と、  
前記媒体上に出力された基準画像が前記画像取得装置によって取得されることにより生成されたデータであって、第一の色空間によって表現された第一基準画像データを外部から受け取り、該受け取った第一基準画像データの表色値と前記記憶装置に記憶された基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、該決定の結果に基づいて前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する色変換表作成装置から、該色変換表を、前記第二画像データへの変換可能に輸入する色変換表入力部とを備えた画像出力装置。

【請求項2】 前記記憶装置、前記色変換表作成装置のうちの少なくとも一方を備えた請求項1に記載の画像出力装置。

【請求項3】 所定の対象物についての画像を取得する画像取得装置において第一の色空間によって表現された画像データとして生成された第一画像データを外部から受け取り、該受け取った第一画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された第二画像データに変換し、該変換された第二画像データに基づいて画像を出力する画像出力装置であって、  
複数の色が配置された基準画像を、機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データとして記憶する記憶部と、  
所定の指示がなされたとき、前記記憶部から基準画像データを読み出して、該基準画像データを前記第二の色空間によって表現された第二基準画像データに変換し、該第二基準画像データを所定の媒体上に出力する基準画像出力部と、  
前記媒体上に出力された基準画像が前記画像取得装置によって取得されることにより生成されたデータであって、第一の色空間によって表現された第一基準画像データを外部から受け取る基準データ受取部と、  
該基準データ受取部が受け取った第一基準画像データの

表色値と前記記憶部に記憶された基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する関係決定部と、  
該関係決定部による決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を前記第二画像データへの変換可能に作成する色変換表作成部とを備えた画像出力装置。

【請求項4】 前記外部から受け取った第一基準画像データに基づいて前記複数の色の位置関係を判定し、該判定結果を参照しつつ前記第一基準画像データの表色値と前記基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する参照関係決定手段を備えた請求項1ないし3のいずれかに記載の画像出力装置。

【請求項5】 前記第一基準画像データまたは前記第一画像データを受け取ったときに、該データを生成した画像取得装置の種類を特定する種類特定手段を備えた請求項1ないし4のいずれかに記載の画像出力装置。

【請求項6】 請求項5に記載の画像出力装置であって、  
前記種類特定手段は、前記第一基準画像データを受け取ったときに、該第一基準画像データを生成した画像取得装置の種類を特定する手段であり、  
前記第一基準画像データに基づいて作成された前記色変換表を、該第一基準画像データを生成した画像取得装置と対応付けて記憶する色変換表記憶部を備えた画像出力装置。

【請求項7】 前記第一の色空間および前記第二の色空間は、sRGBの色空間よりも広い領域を有する色空間である請求項1ないし6のいずれかに記載の画像出力装置。

【請求項8】 前記第一の色空間は、YCbCrの色空間である請求項1ないし7のいずれかに記載の画像出力装置。

【請求項9】 請求項1ないし8のいずれかに記載の画像出力装置であって、  
前記色変換表は演算式の形式で作成され、  
前記色空間変換部は、前記読み取った第一画像データの表色値を前記演算式に代入演算して当該第一画像データが第二の色空間に変換されたときの表色値を求めることにより、前記第一画像データの第一の色空間から第二の色空間への変換を実行する画像出力装置。

【請求項10】 前記色変換表を構成する内容のうちの少なくとも一部を、前記第一画像データまたは前記第二画像データを生成可能な他の装置に与える構成内容付与手段を備えた請求項1ないし9のいずれかに記載の画像出力装置。

【請求項11】 請求項1ないし10のいずれかに記載の画像出力装置であって、  
前記第一基準画像データを外部から受け取ったときに、該第一基準画像データから画像取得時における光量等の前記基準画像の取得条件を読み取り、該読み取られた取

得条件に応じて前記色変換表を作成する条件付き色変換表作成手段を備えた請求項1に記載の画像出力装置。

【請求項12】 第一の色空間によって表現された画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された画像データに変換する変換手段を備えた画像データ変換装置であって、前記第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により出力可能な画像であり、複数の色が配置された基準画像のデータを機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データとして記憶する記憶部と、前記画像出力装置により、前記基準画像データを前記第二の色空間によって表現したデータである第二基準画像データに基づいて前記基準画像が所定の媒体上に出力された後、該所定の媒体上に出力された基準画像が前記第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置により取得され、該取得により前記第一の色空間によって表現された第一基準画像データが生成された場合において、該第一基準画像データを受け取る基準データ受取部と、該基準データ受取部が受け取った第一基準画像データの表色値と前記記憶部に記憶された基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する関係決定部と、該関係決定手段による決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する色変換表作成部と、該色変換表作成部により作成された色変換表を、前記画像出力装置および前記画像取得装置のうちの少なくとも一方が参照可能な形式で保持する色変換表保持手段とを備えた画像データ変換装置。

【請求項13】 第一の色空間の画像データを前記第一の色空間とは異なる第二の色空間の画像データに変換する画像データの変換方法であって、前記第二の色空間の画像データを入力データとして用いる画像出力装置により、複数の色が配置された基準画像を所定の媒体上に出力し、該所定の媒体上に出力された基準画像を前記第一の色空間の画像データを出力画像として出力する画像取得装置により取得し、該取得により生成され、前記第一の色空間によって表現された第一基準画像データの表色値と前記基準画像を機器非依存色の色空間によって表現した基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、該決定の結果と、予め関連付けられている前記第二の色空間と前記機器非依存色の色空間との関係を用いて、前記第一の色空間の画像データを前記第二の色空間の画像データへと変換するための色変換表を作成し、該作成された色変換表を参照して、前記第一の色空間によって表現された画像データを前記第二の色空間によって表現された画像データに変換する画像データの変換方法。

【請求項14】 第一の色空間の画像データを前記第一

の色空間とは異なる第二の色空間の画像データに変換するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体であって、

前記第二の色空間の画像データを入力データとして用いる画像出力装置により出力され、複数の色が配置された基準画像につき、該基準画像を機器非依存色の色空間によって表現したデータである基準画像データの基準色彩値を特定する工程と、

前記画像出力装置により所定の媒体上に出力された基準画像が前記第一の色空間の画像データを出力画像として出力する画像取得装置によって取得された場合に、該取得により生成された第一基準画像データの表色値を特定する工程と、

該第一基準画像データの表色値と前記基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する工程と、

該決定の結果と、予め関連付けられている前記第二の色空間と前記機器非依存色の色空間との関係を用いて、前記第一の色空間の画像データを前記第二の色空間の画像データへと変換するための色変換表を作成する工程と、前記第一の色空間の画像データを受け取ったとき、該画像データを前記色変換表を参照することにより前記第二の色空間の画像データに変換する工程とをコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータに読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項15】 第一の色空間の画像データを前記第一の色空間とは異なる第二の色空間の画像データに変換する際に用いられる色変換表を作成するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体であって、

前記第二の色空間の画像データを入力データとして用いる画像出力装置により出力され、複数の色が配置された基準画像につき、該基準画像を機器非依存色の色空間によって表現したデータである基準画像データの基準色彩値を特定する工程と、

前記画像出力装置により所定の媒体上に出力された基準画像が前記第一の色空間の画像データを出力画像として出力する画像取得装置によって取得された場合に、該取得により生成された第一基準画像データの表色値を特定する工程と、

該第一基準画像データの表色値と前記基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する工程と、

該決定の結果と、予め関連付けられている前記第二の色空間と前記機器非依存色の色空間との関係を用いて、前記第一の色空間の画像データを前記第二の色空間の画像データへと変換するための色変換表を作成する工程と、をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータに読み取り可能に記録した記録媒体。

【請求項16】 第一の色空間を有する画像取得装置により取得されることを目的とした画像であって、複数の色が予め定められた配列で配置された基準画像を、該第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によ

て表現されたデータに基づいて所定の媒体上に出力する画像出力装置であって、

前記基準画像は、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する基準となる画像である画像出力装置。

【請求項17】 第1の色空間の画像データを前記第1の色空間とは異なる第2の色空間の画像データに変換するための色変換情報が関連付けられた画像データを生成するための画像データ生成装置であって、  
画像を撮像して画像データを生成する撮像手段と、  
複数の色が所定の位置に各々配置されている基準画像に対応する、前記第2の色空間にて表された基準画像データを格納する記憶手段と、  
前記撮像手段によって前記基準画像データを画像出力装置により出力して得られた画像を撮像し、撮像基準画像データを取得する撮像基準画像データ取得手段と、  
前記基準画像における複数の色の位置情報を利用して、前記撮像基準データと前記第2の色空間の基準画像データとを対応付ける色変換情報を作成する色変換情報生成手段と、  
前記生成された色変換情報と前記撮像手段により生成された画像データとを関連付けて出力する出力手段とを備える画像データ生成装置。

【請求項18】 請求項17に記載の画像データ生成装置において、  
前記第2の色空間は機器独立色空間である画像データ生成装置。

【請求項19】 請求項17に記載の画像データ生成装置において、  
前記第2の色空間の画像データは前記画像出力装置が処理可能な画像データである画像データ生成装置。

【請求項20】 請求項18または請求項19に記載の画像データ生成装置において、  
前記色変換情報生成手段は、前記基準画像の各色の位置情報を用いて、前記基準画像における各色の配置位置に対応する前記撮像基準データを特定し、その特定した撮像基準データの値を、前記基準画像における各色の配置位置に対応する前記基準画像データの値に対応付けて前記色変換情報を作成する画像データ生成装置。

【請求項21】 第1の色空間の画像データを前記第1の色空間とは異なる第2の色空間の画像データに変換するための色変換情報が関連付けられた画像データを生成するための画像データ生成方法であって、  
複数の色が所定の位置に各々配置されている基準画像に対応する、前記第2の色空間で表された基準画像データを、前記第2の色空間の画像データを用いて画像を出力する画像出力装置により出力し、  
前記出力された画像を撮像して撮像基準画像データを取得し、  
前記基準画像における複数の色の位置情報を利用して、

前記撮像基準データと前記第2の色空間の基準画像データとを対応付ける色変換情報を作成し、  
画像を撮像して画像データを生成し、  
前記生成した色変換情報と前記生成した画像データとを関連付けて出力する画像データ生成方法。

【請求項22】 第1の色空間の画像データを機器独立色空間の画像データに変換するための色変換情報が関連付けられた画像データを生成する画像データ生成方法であって、  
複数の色が所定の位置に各々配置されている基準画像に対応する、前記機器独立色空間で表された基準画像データを画像出力装置により出力し、  
前記出力された画像を撮像して撮像基準画像データを取得し、  
前記基準画像における複数の色の位置情報を利用して、前記撮像基準データと前記機器独立色空間の基準画像データとを対応付ける色変換情報を作成し、  
画像を撮像して画像データを生成し、  
前記生成した色変換情報と前記生成された画像データとを関連付けて出力する画像データ生成方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像データの色空間を変換する技術に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、被写体の撮影や原稿の読み取りによりデジタル画像を取得する装置（例えば、デジタルスチルカメラ、デジタルビデオカメラ、スキャナ等）の需要が高まっている。このような装置は、主として、取得したデジタル画像を他のデジタル処理装置において利用可能とするために、取得した画像データを汎用性の高いファイル形式で保存する機能を有している。

【0003】デジタルスチルカメラにより取得した画像データを他の装置において利用する態様を従来例として図19に示した。図19に示すように、デジタルスチルカメラ910は、被写体の撮影により被写体の画像をRGBカラーによって表現された画像データD1として取得した後、画像データD1の色空間をYCbCr色空間に変換してJPEG形式に圧縮し、圧縮後のデータを画像データD2としてメモリーカードMCに記録する。こうしたデジタルスチルカメラ910では、画像取得の際に基準とされる色空間として、パーソナルコンピュータの表示画面として標準的に用いられるCRTモニターと同じ色空間であるsRGB色空間を採用し、デジタルスチルカメラ910によって取得された画像のパーソナルコンピュータ990における利用を容易にしていた。図19では、こうしたsRGB色空間の領域を、xy色度図(XYZ色空間を明度情報を除いて色相と彩度だけで表したもの)内に点模様のハッチングで示している。なお、xy色度図における馬蹄形の輪郭の内側は可

視領域を示す。

【0004】JPEG形式で記録された画像データD2を受け取ったパーソナルコンピュータ990は、図19に示すように、圧縮された画像データD2を伸長した後、に所定のマトリクス変換処理を実行し、画像データD2の色空間をYCbCr色空間からsRGB色空間に変換する。こうしてsRGB色空間によって表現された画像データD3は、CRTモニタに画像として表示され、或いは、色分解処理によってCMYK色空間で表現される画像データD4に変換された後にプリンタ940を介して印刷媒体上に印刷出力される。

【0005】こうしたプリンタ940の表現可能な色の範囲は、近年、飛躍的に広がっており、この拡大された範囲で画像データを扱うために、プリンタ940では、デジタルスチルカメラ910やCRTモニタ、パーソナルコンピュータ990におけるsRGB色空間よりも広い色空間（以下、wRGB色空間という）を採用することも提案されている。このwRGB色空間の領域を、図19におけるプリンタ940についてのxy色度図に模式的に示した。このxy色度図におけるsRGB色空間よりも大きな三角形内の領域がwRGB色空間の領域である。

【0006】ここで、従来のデジタルスチルカメラの中には、パーソナルコンピュータ990やCRTモニタと同様のsRGB色空間を基準としつつ、撮影後の画像取得やYCbCrカラーへの変換ないし圧縮の段階ではsRGB色空間内の色への絞り込みを行なわないタイプのものがあつた（このタイプの場合、パーソナルコンピュータ990がマトリクス変換を行なう前段階において画像データD1、D2をsRGB空間内の色に絞り込む）。このようなタイプのデジタルスチルカメラでは、画像データD1や画像データD2内にsRGB色空間の領域外の色（図19におけるデジタルスチルカメラ910のxy色度図において右下がりの点線で示した範囲に属する色）を保持していた。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記した従来の手法では、デジタルスチルカメラ910とプリンタ940の間で基準とされる色空間やガンマ値等の色再現特性が異なるため、sRGB色空間における画像データD1の色がプリンタ940のwRGB色空間上に正確に対応づけられない場合があり、このような場合にはデジタルスチルカメラ910で撮影した被写体の色をプリンタ940で忠実に印刷することが難しかった。例えば、図19に示すように、撮影により取得された画像データD1の色がxy色度図における座標点w1上の色（橙色寄りの赤色）であつた場合に、マトリクス変換後の画像データD3の色がxy色度図において座標点w1とは異なる座標点w2上の色（桃色寄りの赤色）に対応付けられてしまい、撮影時に取得された色とは違

う色で印刷されてしまうことがあつた。このため、従来は、撮影時に取得された色に近い色での印刷を実現するために、入力された画像データD3のsRGB表色値をwRGB色空間上でより好ましく見える表色値に変更する処理（色変更処理SI）をプリンタ940側において適宜行なう必要があつた。

【0008】一方、こうしたデジタルスチルカメラ910とプリンタ940というデバイス間における再現色のズレは、各デバイスの特性（例えば、ガンマ特性等）をパラメータとして記述したプロファイルを作成しておき、このプロファイルを利用して一の色空間によって表現された画像データ（図19におけるsRGB色空間によって表現された画像データD3）を機器非依存色（例えば、XYZ色空間におけるXYZ値等）を介して他の色空間（図19におけるwRGB色空間）の画像データに変換するカラーマネジメントシステムを採用すれば、解決することができる。しかしながら、従来のカラーマネジメントシステムでは、デジタルスチルカメラ910とプリンタ940との間にプロファイルの利用を可能とする専用のアプリケーションを用意することが必要になることに加え、このアプリケーションを使いこなすには使用者に専門的な知識が必要であり、デバイス間における再現色のズレを簡単に解決できるものではなかつた。

【0009】加えて、上記の解決手法では、デジタルスチルカメラの特性を記述したデジタルスチルカメラ用プロファイルおよびプリンタの特性を記述したプリンタ用プロファイルを同一の機器非依存色に対する変換表として用意することが必要となる。しかも、デジタルスチルカメラやプリンタの特性が機種ごとに異なる場合にはデジタルスチルカメラ用やプロファイルプリンタ用プロファイルを機種ごとに用意することが必要となり、製造メーカー側の負担が大きかつた。加えて、特性の異なる機種間で共通のプロファイルを作成するためには、機種ごとに色再現特性を解析しなければならず、多大な労力が必要であつた。

【0010】また、デジタルスチルカメラ910が画像データD1や画像データD2内にsRGB色空間の領域外の色を保持するものである場合に図19に示した変換手法を行なうと、画像データD1や画像データD2内に保持されていたsRGB色空間の領域外の色は、sRGB空間への変換により画像データD2から取り除かれてしまう。このため、画像データD1や画像データD2内にsRGB色空間の領域外の色であつてプリンタ940の色空間に属する色（図19において右上がりの斜線で示した範囲に属する色）を保持されていた場合には、この色をそのままプリンタ940で印刷することはできなかつた。

【0011】本発明は、上記の課題を解決し、専門的知識を有していない者でも、被写体の色を忠実に印刷媒体

上に再現可能なシステムを提供することを目的として、以下の構成を採った。

【0012】

【課題を解決するための手段およびその作用・効果】本発明の第一の画像出力装置は、所定の対象物についての画像を取得する画像取得装置において第一の色空間によって表現された画像データとして生成された第一画像データを外部から受け取り、該受け取った第一画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された第二画像データに変換し、該変換された第二画像データに基づいて画像を出力する画像出力装置であって、所定の指示がなされたとき、複数の色が配置された基準画像を機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データとして記憶する記憶装置から前記基準画像データを読み出し、該基準画像データを前記第二の色空間によって表現された第二基準画像データに変換し、該第二基準画像データに基づいて前記基準画像を所定の媒体上に出力する基準画像出力部と、前記媒体上に出力された基準画像が前記画像取得装置によって取得されることにより生成されたデータであって、第一の色空間によって表現された第一基準画像データを外部から受け取り、該受け取った第一基準画像データの表色値と前記記憶装置に記憶された基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、該決定の結果に基づいて前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する色変換表作成装置から、該色変換表を、前記第二画像データへの変換可能に入力する色変換表入力部とを備えたことを要旨とする。

【0013】上記の画像出力装置としては、例えば、紙という媒体上に画像を出力するプリンタや、画面という媒体上に画像を出力するモニタ等を考えることができる。

【0014】本発明の第一の画像出力装置では、所定の指示がなされたとき、基準画像出力部が、記憶装置から機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データを読み出し、この基準画像データの色空間を第二の色空間に変換した第二基準画像データに基づいて複数の色が配置された基準画像を所定の媒体上に出力する。この媒体上に出力された基準画像が画像取得装置に取得されることにより、第一の色空間によって表現された第一基準画像データが生成されるが、この第一基準画像データを受け取った色変換表作成装置により作成された第一の色空間から第二の色空間への変換表を色変換表入力部が入力する。こうした色変換表の入力後に、第一基準画像データを生成した画像取得装置によって取得され、第一の色空間によって表現された第一画像データを受け取ったとき、色空間変換部は、該第一画像データの表色値を読み取り、該表色値について色変換表を参照することにより、第一画像データの第一の色空間から第二の色空間への変換を実行する。

【0015】このような本発明の第一の画像出力装置によれば、基準画像を出力した後、この基準画像の画像取得装置による取得に伴って作成された当該画像取得装置と画像出力装置との間の色再現特性の相違に対応した色変換表を入力する。この入力後、当該画像取得装置において生成された第一画像データについては、上記色変換表を参照して第一の色空間から第二の色空間への変換を実行する。従って、画像取得装置により画像が取得された対象物の色の画像出力装置における忠実な再現を、簡単な手法で実現することができる。

【0016】上記の画像出力装置が記憶装置、色変換表作成装置のうちの少なくとも一方を備える構成としてもよい。

【0017】本発明の第二の画像出力装置は、所定の対象物についての画像を取得する画像取得装置において第一の色空間によって表現された画像データとして生成された第一画像データを外部から受け取り、該受け取った第一画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された第二画像データに変換し、該変換された第二画像データに基づいて画像を出力する画像出力装置であって、複数の色が配置された基準画像を、機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データとして記憶する記憶部と、所定の指示がなされたとき、前記記憶部から基準画像データを読み出して、該基準画像データを前記第二の色空間によって表現された第二基準画像データに変換し、該第二基準画像データに基づいて前記基準画像を所定の媒体上に出力する基準画像出力部と、前記媒体上に出力された基準画像が前記画像取得装置によって取得されることにより生成されたデータであって、第一の色空間によって表現された第一基準画像データを外部から受け取る基準データ受取部と、該基準データ受取部が受け取った第一基準画像データの表色値と前記記憶部に記憶された基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する関係決定部と、該関係決定部による決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を前記第二画像データへの変換可能に作成する色変換表作成部とを備えたことを要旨とする。

【0018】本発明の第二の画像出力装置では、所定の指示がなされたとき、基準画像出力部が、記憶部から機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データを読み出し、この基準画像データの色空間を第二の色空間に変換した第二基準画像データに基づいて複数の色が配置された基準画像を所定の媒体上に出力する。この媒体上に出力された基準画像が画像取得装置に取得されることにより、第一の色空間によって表現された第一基準画像データが生成されるが、画像出力装置は、この第一基準画像データを基準データ受取部において受け取った後、関係決定部が第一基準画像データの表色値と基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、この決定

の結果に基づいて、色変換表作成部が第一の色空間から第二の色空間へ色変換表を作成する。こうした色変換表の作成後に、第一基準画像データを生成した画像取得装置によって取得され、第一の色空間によって表現された第一画像データを受け取ったとき、色空間変換部は、該第一画像データの表色値を読み取り、該表色値について色変換表を参照することにより、第一画像データの第一の色空間から第二の色空間への変換を実行する。

【0019】このような本発明の第二の画像出力装置によれば、基準画像を出力した後に該基準画像の画像取得装置による取得によって生成された第一基準画像データを受け取ることにより、当該画像取得装置と画像出力装置の間の色再現特性の相違に対応した色変換表を作成し、この作成後、当該画像取得装置において生成された第一画像データについては、上記色変換表を参照して第一の色空間から第二の色空間への変換を実行する。従って、画像取得装置により画像が取得された対象物の色の画像出力装置における忠実な再現を、簡単な手法で実現することができる。また、基準画像データを記憶する記憶部や基準画像データに基づいて色変換表の作成処理を行なう各部を画像出力装置内に備えるので、画像取得装置と画像出力装置との間に他の制御装置を媒介することなく画像出力装置内で色変換表を作成することができる。

【0020】外部から受け取った第一基準画像データに基づいて前記複数の色の位置関係を判定し、該判定結果を参照しつつ前記第一基準画像データの表色値と前記基準画像データの基準色値との対応関係を決定する参照関係決定手段を備えることも好適である。こうすれば、第一基準画像データの表色値と基準画像データの基準色値との対応関係をより正確に決定することができる。

【0021】第一基準画像データまたは第一画像データを受け取ったときに、該データを生成した画像取得装置の種類を特定する種類特定手段を備える構成としても差し支えない。こうすれば、第一基準画像データや第一画像データを生成した画像取得装置の種類を簡便かつ確実に特定することができる。

【0022】種類特定手段を、第一基準画像データを受け取ったときに該第一基準画像データを生成した画像取得装置の種類を特定する手段とするとともに、前記第一基準画像データに基づいて作成された色変換表を、該第一基準画像データを生成した画像取得装置と対応付けて記憶する色変換表記憶部を備えることも望ましい。こうすれば、作成された色変換表を画像取得装置の種類に応じて記憶することが可能となり、以後、画像取得装置から第一画像データを受け取ったときにおける色空間の変換を円滑に実行することができる。また、複数種類の画像取得装置につき、画像取得装置の種類ごとに色変換表を記憶することが可能となるので、画像取得装置の種類に拘らず対象物の色の忠実な再現を行なうことができ

る。例えば、取得される画像の質が異なる二種類の画像取得装置によって同一の対象物から取得された二種類の画像がある場合に、各画像取得装置について色変換表を一の画像出力装置に記憶しておけば、この色変換表を参照することにより一の画像出力装置において上記二種類の画像を同じ色で再現することができる。

【0023】第一の色空間および第二の色空間をsRGBの色空間よりも広い領域を有する色空間とすることも好適である。こうすれば、従来の変換手法によっては出力することができなかったsRGB色空間に属さない色を画像出力装置において出力することが可能となる。従って、画像出力装置における色再現領域の拡大を実現することができる。

【0024】第一の色空間をYCbCrの色空間としても差し支えない。画像取得装置では、取得した画像をYCbCrの色空間によって表現された画像データとして記録媒体に記憶する場合が多い。従って、第一の色空間をYCbCrの色空間とすれば、記録媒体に記憶された画像データをそのまま利用して第二の色空間に変換することが可能となり、利便性に優れる。

【0025】前記色変換表は演算式の形式で作成され、前記色空間変換部は、前記読み取った第一画像データの表色値を前記演算式に代入演算して当該第一画像データが第二の色空間に変換されたときの表色値を求めることにより、前記第一画像データの第一の色空間から第二の色空間への変換を実行することも望ましい。このような構成を採れば、画像出力装置は、第一の色空間から第二の色空間に変換されたときの表色値を、受け取った第一画像データについてのみ保持すればよく、第一の色空間によって表現可能な全ての色について予め保持しておく必要がない。しかも、恒久的に保持する情報は演算式のみでよく、第一の色空間によって表現可能な多数の色についての第一の色空間の表色値と第二の色空間の表色値との対応関係を表わした一覧表を恒久的に保持しておく必要がない。従って、保持すべき情報量を大きく削減しつつ、第一の色空間の表色値と第二の色空間の表色値との正確な対応付けを確保することができる。

【0026】色変換表を構成する内容のうちの少なくとも一部を、前記第一画像データまたは前記第二画像データを生成可能な他の装置に与える構成内容付与手段を備えることも望ましい。ここで、他の装置としては、当該画像出力装置以外の画像出力装置、画像取得装置、モニタ、パーソナルコンピュータ等の画像出力装置に接続可能に構成され、デジタル処理を行なう各種の装置を考慮することができる。こうすれば、色変換表の内容を他の装置に与えることが可能となり、他の装置において色変換表の内容に基づいた種々の処理を実行することができる。

【0027】第一基準画像データを外部から受け取ったときに、該第一基準画像データから画像取得時における



光量等の前記基準画像の取得条件を読み取り、該読み取られた取得条件に応じて前記色変換表を作成する条件付き色変換表作成手段を備える構成としても差し支えない。基準画像の取得条件としては、画像取得時における光の量や性質、フラッシュの有無等のような画像の取得環境に関する情報を考えることができる。こうすれば、基準画像の取得条件の相違を考慮した色変換表を作成することが可能となり、より精度の高い色変換表を作成することができる。

【0028】本発明の画像データ変換装置は、第一の色空間によって表現された画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された画像データに変換する変換手段を備えた画像データ変換装置であって、前記第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により出力可能な画像であり、複数の色が配置された基準画像のデータを機器非依存色の色空間によって表現された基準画像データとして記憶する記憶部と、前記画像出力装置により、前記基準画像データを前記第二の色空間によって表現したデータである第二基準画像データに基づいて前記基準画像が所定の媒体上に出力された後、該所定の媒体上に出力された基準画像が前記第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置により取得され、該取得により前記第一の色空間によって表現された第一基準画像データが生成された場合において、該第一基準画像データを受け取る基準データ受取部と、該基準データ受取部が受け取った第一基準画像データの表色値と前記記憶部に記憶された基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する関係決定部と、該関係決定手段による決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する色変換表作成部と、該色変換表作成部により作成された色変換表を、前記画像出力装置および前記画像取得装置のうちの少なくとも一方が参照可能な形式で保持する色変換表保持手段とを備えたことを要旨とする。

【0029】本発明の画像データ変換装置では、第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により、基準画像データを第二の色空間によって表現した第二基準画像データに基づいて複数の色が配置された基準画像が所定の媒体上に出力された後、該基準画像が前記第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置により取得されることにより第一の色空間によって表現された第一基準画像データが生成された場合において、該生成された第一基準画像データを基準データ受取部において受け取り、該第一基準画像データの表色値と基準画像データの基準色彩値との対応関係を関係決定部が決定する。この決定の結果に基づいて、色変換表作成部が第一の色空間から第二の色空間への変換表を作成し、作成された色変換表を色変換表保持手段が画像出力装置および画像取得装置のうちの少なくとも一方が参照可能な形式で保持する。

【0030】このような本発明の画像データ変換装置に

よれば、画像出力装置から出力された基準画像の画像取得装置による取得によって生成された第一基準画像データを受け取ることにより、当該画像取得装置と画像出力装置の間の色再現特性の相違に対応した色変換表が作成される。この色変換表が画像出力装置および画像取得装置のうちの少なくとも一方に参照されることで、画像取得装置により画像が取得された対象物の色を画像出力装置において忠実に再現することができる。

【0031】本発明の画像データ変換方法は、第一の色空間によって表現された画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された画像データに変換する画像データの変換方法であって、前記第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により、複数の色が配置された基準画像を所定の媒体上に出力し、該所定の媒体上に出力された基準画像を前記第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置により取得し、該取得により生成され、前記第一の色空間によって表現された第一基準画像データの表色値と前記基準画像を機器非依存色の色空間によって表現した基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、該決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成し、該作成された色変換表を参照して、前記第一の色空間によって表現された画像データを前記第二の色空間によって表現された画像データに変換することを要旨とする。

【0032】本発明の画像データ変換方法では、第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により複数の色が配置された基準画像を所定の媒体上に出力し、該所定の媒体上に出力された基準画像を第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置により取得する。続いて、この取得により生成され、第一の色空間によって表現された第一基準画像データの表色値と基準画像を機器非依存色の色空間によって表現した基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定するとともに、該決定の結果に基づいて第一の色空間から第二の色空間への変換表を作成し、該作成された色変換表を参照して、第一の色空間によって表現された画像データを第二の色空間によって表現された画像データに変換する。

【0033】このような本発明の画像データ変換方法によれば、画像出力装置から出力された基準画像を画像取得装置により取得し、該取得によって生成された第一基準画像データの表色値と基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定することにより、当該画像取得装置と画像出力装置の間の色再現特性の相違に対応した色変換表が作成される。以後、この色変換表を参照して、第一の色空間によって表現された画像データが第二の色空間によって表現された画像データに変換される。従って、画像取得装置により画像が取得された対象物の色の画像出力装置における忠実な再現を、簡単な手法で実現することができる。

【0034】本発明の第一のコンピュータプログラムを記録した記録媒体は、第一の色空間によって表現された画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された画像データに変換するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体であって、前記第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により出力され、複数の色が配置された基準画像につき、該基準画像を機器非依存色の色空間によって表現したデータである基準画像データの基準色彩値を特定する工程と、前記画像出力装置により所定の媒体上に出力された基準画像が前記第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置によって取得された場合に、該取得により生成された第一基準画像データの表色値を特定する工程と、該第一基準画像データの表色値と前記基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する工程と、該決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する工程と、前記第一の色空間によって表現された画像データを受け取ったとき、該画像データを前記変換表を参照することにより前記第二の色空間によって表現された画像データに変換する工程とをコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータに読み取り可能に記録したことを要旨とする。

【0035】本発明の第一のコンピュータプログラムを記録した記録媒体では、この記録媒体に記録された内容をコンピュータが読み取ることにより、コンピュータは、第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により出力され、複数の色が配置された基準画像につき、該基準画像を機器非依存色の色空間によって表現した基準画像データの基準色彩値を特定する。また、画像出力装置により所定の媒体上に出力された基準画像が第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置によって取得された場合に、該取得により生成された第一基準画像データの表色値を特定するとともに、該第一基準画像データの表色値と基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、該決定の結果に基づいて第一の色空間から第二の色空間への変換表を作成する。第一の色空間によって表現された画像データを受け取ったとき、該画像データを色変換表を参照することにより第二の色空間によって表現された画像データに変換する。

【0036】このような本発明の第一のコンピュータプログラムを記録した記録媒体によれば、この記録媒体に記録された内容をコンピュータが読み取ることにより、画像取得装置と画像出力装置の間で色再現特性の相違に対応した色変換表が作成され、以降、この色変換表を参照して、第一の色空間によって表現された画像データが第二の色空間によって表現された画像データに変換される。従って、画像取得装置により画像が取得された対象物の色の画像出力装置における忠実な再現を、簡単に実現することができる。

【0037】本発明の第二のコンピュータプログラムを

記録した記録媒体は、第一の色空間によって表現された画像データを前記第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現された画像データに変換する際に用いられる色変換表を作成するためのコンピュータプログラムを記録した記録媒体であって、前記第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により出力され、複数の色が配置された基準画像につき、該基準画像を機器非依存色の色空間によって表現したデータである基準画像データの基準色彩値を特定する工程と、前記画像出力装置により所定の媒体上に出力された基準画像が前記第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置によって取得された場合に、該取得により生成された第一基準画像データの表色値を特定する工程と、該第一基準画像データの表色値と前記基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定する工程と、該決定の結果に基づいて、前記第一の色空間から前記第二の色空間への変換表を作成する工程と、をコンピュータに実行させるためのプログラムをコンピュータに読み取り可能に記録したことを要旨とする。

【0038】本発明の第二のコンピュータプログラムを記録した記録媒体では、この記録媒体に記録された内容をコンピュータが読み取ることにより、コンピュータは、第二の色空間を基準色空間とする画像出力装置により出力され、複数の色が配置された基準画像につき、該基準画像を機器非依存色の色空間によって表現した基準画像データの基準色彩値を特定する。また、画像出力装置により所定の媒体上に出力された基準画像が第一の色空間を基準色空間とする画像取得装置によって取得された場合に、該取得により生成された第一基準画像データの表色値を特定するとともに、該第一基準画像データの表色値と基準画像データの基準色彩値との対応関係を決定し、該決定の結果に基づいて第一の色空間から第二の色空間への変換表を作成する。

【0039】このような本発明の第二のコンピュータプログラムを記録した記録媒体によれば、この記録媒体に記録された内容をコンピュータが読み取ることにより、画像取得装置と画像出力装置の間で色再現特性の相違に対応した色変換表が作成される。以後、この色変換表を画像取得装置や画像出力装置が参照することにより、第一の色空間によって表現された画像データを正確に第二の色空間に置き換えることが可能となり、画像取得装置により画像が取得された対象物の色の画像出力装置における忠実な再現を簡単に実現することができる。

【0040】本発明の第三の画像出力装置は、第一の色空間を有する画像取得装置により取得されることを目的とした画像であって、複数の色が予め定められた配列で配置された基準画像を、該第一の色空間とは異なる色空間である第二の色空間によって表現されたデータに基づいて所定の媒体上に出力する画像出力装置であって、前記基準画像は、前記第一の色空間から前記第二の色空間

への色変換表を作成する基準となる画像であることを要旨とする。

【0041】本発明の第三の画像出力装置によれば、第一の色空間を有する画像取得装置により取得されることを目的として、複数の色が予め定められた配列で配置され、第一の色空間から第二の色空間への変換表を作成する基準となる基準画像を出力する。こうした基準画像の出力により、画像取得装置と画像出力装置との間の色空間の変換を簡単かつ確実なものにすることができる。

【0042】本発明の第1の画像データ生成装置は、第1の色空間の画像データを前記第1の色空間とは異なる第2の色空間の画像データに変換するための色変換情報に関連付けられた画像データを生成するための画像データ生成装置であって、画像を撮像して画像データを生成する撮像手段と、複数の色が所定の位置に各々配置されている基準画像に対応する、前記第2の色空間にて表された基準画像データを格納する記憶手段と、前記撮像手段によって前記基準画像データを画像出力装置により出力して得られた画像を撮像し、撮像基準画像データを取得する撮像基準画像データ取得手段と、前記基準画像における複数の色の位置情報を利用して、前記撮像基準データと前記第2の色空間の基準画像データとを対応付ける色変換情報を作成する色変換情報生成手段と、前記生成された色変換情報と前記撮像手段により生成された画像データとを関連付けて出力する出力手段とを備えることを特徴とする。

【0043】本発明の第1の画像データ生成装置によれば、第1の色空間の画像データを前記第1の色空間とは異なる第2の色空間の画像データに変換するための色変換情報と生成された画像データとを関連付けて出力することができるので、第1の色空間の画像データを出力する画像データ生成装置から出力された画像データを、第2の色空間の画像データを入力データとして扱う画像出力装置において、画像データの色彩を簡易且つ忠実に再現することができる。

【0044】本発明の第1の画像データ装置において、前記第2の色空間は機器独立色空間であっても良く、前記第2の色空間の画像データは前記画像出力装置が処理可能な画像データであっても良い。前者の場合には、機器独立色空間を介することにより、出力装置が処理可能な色空間の画像データにかかわらず画像データの色彩の忠実な再現を実現することができる。後者の場合には、第2の色空間の画像データは、出力装置が処理可能な画像データであるから画像データの色彩の忠実な再現を実現することができる。

【0045】本発明の第1の画像データ生成装置において、前記色変換情報生成手段は、前記基準画像の各色の位置情報を用いて、前記基準画像における各色の配置位置に対応する前記撮像基準データを特定し、その特定した撮像基準データの値を、前記基準画像における各色の

配置位置に対応する前記基準画像データの値に対応付けて前記色変換情報を作成しても良い。かかる場合には、基準画像における各色の位置情報（配置位置）に基づいて正確に撮像基準データの値を基準画像データの値に対応付けることができる。また、基準画像に表されていない色については、補完演算によって補うことによってより多くの色に対応した色変換情報を生成することができるというまでもない。

【0046】本発明の第1の画像データ生成方法は、第1の色空間の画像データを前記第1の色空間とは異なる第2の色空間の画像データに変換するための色変換情報に関連付けられた画像データを生成するための画像データ生成方法であって、複数の色が所定の位置に各々配置されている基準画像に対応する、前記第2の色空間で表された基準画像データを、前記第2の色空間の画像データを用いて画像を出力する画像出力装置により出力し、前記出力された画像を撮像して撮像基準画像データを取得し、前記基準画像における複数の色の位置情報を利用して、前記撮像基準データと前記第2の色空間の基準画像データとを対応付ける色変換情報を作成し、画像を撮像して画像データを生成し、前記生成した色変換情報と前記生成した画像データとを関連付けて出力することを特徴とする。

【0047】本発明の第1の画像データ生成方法によれば、第1の色空間の画像データを前記第1の色空間とは異なる第2の色空間の画像データに変換するための色変換情報と生成された画像データとを関連付けて出力することができるので、第1の色空間の画像データを出力する画像データ生成装置から出力された画像データを、第2の色空間の画像データを処理可能なデータとして扱う画像出力装置において、画像データの色彩を簡易且つ忠実に再現することができる。

【0048】本発明の第2の画像データ生成方法は、第1の色空間の画像データを機器独立色空間の画像データに変換するための色変換情報に関連付けられた画像データを生成する画像データ生成方法であって、複数の色が所定の位置に各々配置されている基準画像に対応する、前記機器独立色空間で表された基準画像データを画像出力装置により出力し、前記出力された画像を撮像して撮像基準画像データを取得し、前記基準画像における複数の色の位置情報を利用して、前記撮像基準データと前記機器独立色空間の基準画像データとを対応付ける色変換情報を作成し、画像を撮像して画像データを生成し、前記生成した色変換情報と前記生成した画像データとを関連付けて出力することを特徴とする。

【0049】本発明の第2の画像データ生成方法によれば、第1の色空間の画像データを機器独立色空間の画像データに変換するための色変換情報と生成された画像データとを関連付けて出力することができるので、機器独立色空間を介することにより、第1の色空間の画像デー

タを出力する画像データ生成装置から出力された画像データを、出力装置が処理可能な色空間の画像データにかかわらず、画像データの色彩の忠実且つ簡易な再現を実現することができる。

【0050】なお、特許請求の範囲では、請求項1ないし3の発明に限定要素や付加的要素を加えたものを請求項4ないし11の発明として構成したが、上記の限定要素や付加的要素を請求項12ないし16の発明に加えることにより発明を構成することも可能である。

【0051】

【発明の実施の形態】以上説明した本発明の構成および作用を一層明らかにするために、以下本発明の実施の形態を、以下の順序でいくつかの実施例に基づいて説明する。

- A. 第1実施例
- B. 第2実施例
- C. 応用例
- D. 変形例

【0052】A. 第1実施例

図1は本発明の第1実施例である画像データ変換システムMAの概要を示す説明図であり、図2は画像データ変換システムMAにおけるプロファイル作成モジュールMA1の内容を示す説明図である。画像データ変換システムMAは、一の色空間によって表現された画像データを一の色空間とは異なる色空間によって表現された画像データに変換するシステムである。

【0053】まず、画像データ変換システムMAの基本的な構成について説明する。図1に示すように、画像データ変換システムMAは、画像取得装置としてのデジタルスチルカメラ10と画像出力装置としてのプリンタ40を備える。

【0054】デジタルスチルカメラ10は、対象物を撮影することにより画像を取得し、取得した画像をデジタル形式の画像データとしてメモリカードMCに保存する機能を有し、この機能を実行するためにCPU、ROM、RAM等により構成された制御機構20を備える。

【0055】図1に示すように、デジタルスチルカメラ10は、sRGB色空間、YCbCr色空間というデジタルスチルカメラ10特性に依存する二つの色空間を基準としている。YCbCr色空間は、sRGB色空間よりも広い色再現領域を有する。特許請求の範囲にいう第一の色空間は、第1実施例ではYCbCr色空間に相当する。

【0056】デジタルスチルカメラ10の制御機構20は、対象物の撮影による画像の取得によりsRGB色空間によって表現された画像データを生成し、生成された画像データをYCbCr色空間によって表現された画像データに変換した後にJPEG圧縮を行ない、圧縮後のYCbCr画像データをメモリカードMCに記録する。なお、メモリカードMCへの画像データの保存形式

としては、上記JPEG形式のほか、TIFF形式、GIF形式、BMP形式等の保存形式を用いることができる。

【0057】プリンタ40は、他のデジタル装置から画像データを受け取り、受け取った画像データをプリンタが有する色空間で表現された画像データに変換し、変換後の画像データに基づいて画像を出力する機能を有しており、より具体的には、紙や布、CD-R等の記録メディア、OHPシート等の印刷媒体上に画像を印刷する機能を有する。こうした機能を実行するために、プリンタ40は、CPU、ROM、RAM等により構成された制御機構50を備える。

【0058】図1に示すように、プリンタ40は、wRGB色空間、CMYK色空間（図示せず）というプリンタ40特性に依存する二つの色空間を基準としている。wRGB色空間は、sRGB色空間よりも広い色再現領域を有する。特許請求の範囲にいう第二の色空間は、第1実施例ではwRGB色空間に相当する。

【0059】プリンタ40がwRGB色空間以外の色空間によって表現された画像データを受け取った場合には、制御機構50は、この画像データをwRGB色空間によって表現された画像データに変換し、変換後の画像データを色分解してCMYK色空間によって表現された画像データに変換する。制御機構50は、このCMYK画像データに基づいてC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）K（ブラック）の4色のインクの吐出態様を決定し、決定された吐出態様に基づいた印刷の実行を指示する。

【0060】なお、図1に示す画像データ変換システムMAでは、デジタルスチルカメラ10からプリンタ40への画像データの受け渡しは、デジタルスチルカメラ10のメモリカードスロット11から引き抜かれたメモリカードMCをプリンタ40のメモリカードドライブ41に差し込むことにより実現される。即ち、メモリカードドライブ41に接続されたプリンタ40の制御機構50は、メモリカードMCに記録されたYCbCr画像データを読み取り、読み取った画像データをwRGB色空間によって表現された画像データに変換するのである。一方、デジタルスチルカメラ10とプリンタ40とがケーブルによって接続される場合には、画像データの受け渡しはケーブルを介して実行される。

【0061】画像データ変換システムMAの特徴的な構成について説明する。図1に示すように、画像データ変換システムMAは、プロファイル作成モジュールMA1、画像印刷モジュールMA2という二つのモジュールから構成されている。

【0062】プロファイル作成モジュールMA1では、デジタルスチルカメラ10とプリンタ40という二つのデバイス間のプロファイルを作成する処理を行なう。ここで、プロファイルとは、デバイスに依存する一の色

空間で表現された色をデバイスに依存する他の色空間で再現する手法を記述したファイルであり、本実施例では、YCbCr色空間で表現された色をwRGB色空間で再現する手法を記述したプロファイルYWを意味する。このプロファイルYWの詳細については後述する。

【0063】プロファイル作成モジュールMA1の構成を図2に示した。図2に示すように、プロファイル作成モジュールMA1は、プリンタ40により複数の色が配置された基準画像を用紙上に印刷するモジュール(M100)、用紙上の基準画像をデジタルスチルカメラ10で撮影することにより基準画像を取得し、基準画像の撮影画像データを形成するモジュール(M120)、この撮影画像データを受け取ったプリンタ40により撮影画像データに基づいてデジタルスチルカメラ10とプリンタ40との間のプロファイルを作成するモジュール(M140)という三つのモジュールから構成されている。

【0064】これらの各モジュールにおいて行なわれる一連の処理のうち、プリンタ40側における処理は、プリンタ40の制御機構50内に設けられた記憶部51、指令部53、色空間変換部68、L-w演算部55、色分解部56、出力部58、データ受取部60、関係決定部64、表色値特定部65、色変換表作成部66および色変換表記憶部67という各機能部によって実行される(図1を参照)。また、デジタルスチルカメラ10側における処理は、デジタルスチルカメラ10の制御機構20内に設けられた画像取得部22、色変換部24および圧縮部26という各機能部によって実行される(図1を参照)。

【0065】上記の各機能部において行なわれる処理につき、図1および図3を参照しつつ具体的に説明する。図1では、プロファイル作成モジュールMA1において各機能部が実行する処理の流れを黒色の細い矢印で示している。また、図3では、プロファイル作成モジュールMA1において制御機構50ないし制御機構20が全体として行なう処理の流れをプロファイル作成処理ルーチンとしてフローチャートを用いて示している。以下の説明においては、図1を中心として各機能部が実行する処理の内容を説明するとともに、図3にも記載されている処理内容については説明文中に図3に相当するステップ名を付記するものとする。

【0066】図1に示すように、記憶部51には、複数の色が配置された基準画像Eを特定するための情報である基準画像データE0が予め記憶されている。この基準画像データE0は、機器非依存色の色空間であるL\*a\*b\*色空間によって表現されている。使用者による所定の操作により基準画像Eの出力指示を受けた指令部53は、基準画像Eのデータを形成する指令を色空間変換部68に送る。指令を受けた色空間変換部68は、まず、記憶部51からL\*a\*b\*色空間によって表現された基

準画像データE0を読み出し(ステップS200、ステップS210)、この基準画像データE0をwRGB色空間によって表現されたwRGB基準画像データE1に変換する(ステップS220)。特許請求の範囲にいう第二基準画像データは、第1実施例ではwRGB基準画像データE1に相当する。

【0067】基準画像データE0からwRGB基準画像データE1への変換は、色空間変換部68内のL-w演算部55が、基準画像データE0の色彩値(以下、基準色彩値という)をwRGB色空間によって表現した場合の表色値を求める演算を行なうことにより実現される。このL-w演算部55が行なう処理の詳細については後述する。

【0068】なお、基準画像データE0からwRGB基準画像データE1への変換をL-w演算部55による演算を行なうことなく実現することも可能である。具体的には、wRGB色空間によって表現されたwRGB基準画像データE1を予め記憶部51に記憶しておき、指令部53からの指令を受けたときに色空間変換部68が記憶部51を参照してwRGB基準画像データE1を読み出す構成等を考えることができる。

【0069】色空間変換部68は、演算によって求められたwRGB基準画像データE1の表色値を基準色彩値と対応付けて記憶部51に一時的に記憶するとともに、wRGB基準画像データE1を色分解部56に送る。色分解部56は、受け取ったwRGB基準画像データE1を色分解してCMYK色空間によって表現されたCMYK基準画像データE2に変換し(ステップS230)、このCMYK基準画像データE2を出力部58が出力する。これにより、基準画像Eが印刷された状態の用紙Pがプリンタ40の外部に排出される(ステップS240)。

【0070】この後、所定の撮影指示に基づいて用紙P上の基準画像Eがデジタルスチルカメラ10によって撮影されると、画像取得部22は、基準画像Eの光の情報にCCD上に結像させることにより基準画像Eの画像を取得し(ステップS300、ステップS310)、取得した画像についてCCDによる光電変換およびA/DコンバータによるAD変換を行なうことによりsRGB色空間によって表現されたsRGB基準画像データE3を生成する(ステップS320)。画像取得部22は、このsRGB基準画像データE3を色変換部24に送る。色変換部24は、受け取ったsRGB基準画像データE3をYCbCr色空間によって表現されたYCbCr基準画像データE4に変換し(ステップS330)、このYCbCr基準画像データE4を圧縮部26に送る。圧縮部26は、受け取ったYCbCr基準画像データE4のCb成分およびCr成分を間引くことによりデータ量を削減する。これにより、YCbCr基準画像データE4は圧縮されてYCbCr基準画像データE5と

なる（ステップS340）。特許請求の範囲にいう第一基準画像データは、第1実施例ではYCbCr基準画像データE5に相当する。こうして圧縮されたYCbCr基準画像データE5はメモ리카ードMCに記録される（ステップS350）。

【0071】この後、YCbCr基準画像データE5を記録したメモ리카ードMCがプリンタ40のメモ리카ードドライブ41に差し込まれ、プリンタ40に対してプロファイルを作成する旨の所定の指示がなされると、データ受取部60はメモ리카ードMCの記録内容を読み出してYCbCr基準画像データE5を受け取り（ステップS250、ステップS260）、このYCbCr基準画像データE5を関係決定部64に送る。

【0072】関係決定部64は、YCbCr基準画像データE5を表色値特定部65に送る。表色値特定部65は、YCbCr基準画像データE5の表色値を特定し、特定された表色値の情報を関係決定部64に渡す。関係決定部64は、受け取ったYCbCr基準画像データE5の表色値と $L^*a^*b^*$ 色空間によって表現された基準画像データE0の基準色彩値との対応関係を決定する（ステップS270）。この対応関係決定処理の詳細については後述する。この後、関係決定部64は、決定した対応関係に基づいて、YCbCr基準画像データE5の表色値を基準色彩値と対応付けながら記憶部51に一時的に記憶し、記憶した旨を色変換表作成部66に送る。

【0073】YCbCr基準画像データE5の表色値を記憶した旨を受け取った色変換表作成部66は、まず、記憶部51に記憶されたYCbCr基準画像データE5の表色値と基準色彩値の対応関係に基づいて後述する回帰演算処理を行なう（ステップS280）。次に、色変換表作成部66は、回帰演算処理による演算結果を利用してYCbCr色空間からwRGB色空間への変換表であるプロファイルYWを作成し、このプロファイルYWを色変換表記憶部67に記憶する（ステップS290）。なお、第1実施例では、プロファイルYWをYCbCr表色値からwRGB表色値への変換式の形式で作成し、この変換式を色変換表記憶部67に記憶している。このプロファイルYWを作成する処理の詳細については後述する。

【0074】以上、プロファイル作成モジュールMA1において行なわれる処理の内容について説明した。次に、プロファイル作成モジュールMA1の終了後に行なわれる画像印刷モジュールMA2について説明する。画像印刷モジュールMA2は、プロファイル作成モジュールMA1において作成されたプロファイルYWを利用して、デジタルスチルカメラ10のメモ리카ードMCに記録されたYCbCr色空間によって表現された画像データをwRGB色空間によって表現された画像データに変換し、変換後の画像データに基づいてプリンタ40に

より印刷する処理を行なうモジュールである。このモジュールで行なわれる一連の処理のうち、デジタルスチルカメラ10側における処理は、デジタルスチルカメラ10の制御機構20内に設けられた画像取得部22、色変換部24および圧縮部26という各機能部によって実行される（図1を参照）。また、プリンタ40側における処理は、図1に示したプリンタ40の制御機構50内に設けられたデータ受取部60、表色値特定部65、色空間変換部68、色変換表記憶部67、Yw演算部69、色分解部56および出力部58という各機能部によって実行される（図1を参照）。

【0075】上記の各機能部において行なわれる処理につき、図1および図4を参照しつつ具体的に説明する。図1では、画像印刷モジュールMA2において各機能部が実行する処理の流れを黒色の太い矢印で示している。また、図4では、画像印刷モジュールMA2において制御機構20ないし制御機構50が全体として行なう処理の流れを画像忠実印刷処理ルーチンとしてフローチャートを用いて示している。以下の説明においては、図1を中心として各機能部が実行する処理の内容を説明するとともに、図4にも記載されている処理内容については説明文中に図4に相当するステップ名を付記するものとする。

【0076】プロファイルYWが作成されたデジタルスチルカメラ10により被写体としての対象物Hが撮影されると、図1に示すように、画像取得部22は、対象物Hの光の情報をCCD上に結像させることにより対象物Hの画像を取得し（ステップS400、ステップS410）、取得した画像についてCCDによる光電変換、A/DコンバータによるAD変換を行なうことによりsRGB色空間によって表現されたsRGB画像データH1を生成する（ステップS420）。画像取得部22は、このsRGB画像データH1を色変換部24に送る。色変換部24は、受け取ったsRGB画像データH1をYCbCr色空間によって表現されたYCbCr画像データH2に変換し（ステップS430）、このYCbCr画像データH2を圧縮部26に送る。圧縮部26は、受け取ったYCbCr画像データH2のCb成分およびCr成分を間引くことによりデータ量を削減する。これにより、YCbCr画像データH2は圧縮されてYCbCr画像データH3となる（ステップS440）。特許請求の範囲にいう第一画像データは、第1実施例ではYCbCr画像データH3に相当する。こうして圧縮されたYCbCr画像データH3はメモ리카ードMCに記録される（ステップS450）。

【0077】YCbCr画像データH3を記録したメモ리카ードMCがプリンタ40のメモ리카ードドライブ41に差し込まれ、プリンタ40に対して印刷を実行する旨の所定の指示がなされると、データ受取部60はメモ리카ードMCの記録内容を読み出してYCbCr画像デ

ータH3を受け取り（ステップS500、ステップS510）、このYCbCr画像データH3を表色値特定部65に送る。表色値特定部65は、受け取ったYCbCr画像データH3のYCbCr色空間における表色値を特定した後（ステップS520）、YCbCr画像データH3を色空間変換部68に送る。

【0078】色空間変換部68は、色変換表記憶部67に記憶されたプロファイルYWを参照し、YCbCr画像データH3の表色値に対応するwRGB色空間の表色値を求める（ステップS530）。このYCbCr表色値に対応するwRGB表色値を求める処理は、色空間変換部68内のY-w演算部69が、プロファイルYWとしてのYCbCr表色値からwRGB表色値への変換式に画像データH3のYCbCr表色値を代入して演算することにより実現される。このL-w演算部69が行なう処理の詳細については後述する。

【0079】色空間変換部68は、Y-w演算部69の演算結果に基づいてYCbCr画像データH3をwRGB画像データH4に変換し（ステップS540）、wRGB画像データH4を色分解部56に送る。特許請求の範囲にいう第二画像データは、第1実施例ではwRGB画像データH4に相当する。色分解部56は、受け取ったwRGB画像データH4を色分解してCMYK色空間によって表現されたCMYK画像データH5に変換し、このCMYK画像データH5を出力部58が出力する。これにより、対象物Hの画像が印刷された状態の用紙Pがプリンタ40の外部に排出される。

【0080】以上、画像データ変換システムMAにおいて行なわれる処理を全体的に説明した。次に、上記の処理のうち、プリンタ40側で行なわれるプロファイルYWの作成処理（図3のステップS200～S290）、作成されたプロファイルYWに基づくYCbCrからwRGBへの色空間の変換処理（図4のステップS500～S560）の内容につき、以下により具体的に説明する。

【0081】まず、プリンタ40側で行なわれるプロファイルYWの作成処理について説明する。上述したように、プリンタ40に対して所定の印刷指示がなされると基準画像Eが出力ないし印刷されるが、第1実施例では、基準画像Eとして、複数の色のカラーパッチを縦横に配列することにより構成されたカラーチャートEPを採用し、このカラーチャートEPの画像を用紙P上に出力することとしている。こうしたカラーチャートEPの構造を図5に示す。図5に示すように、カラーチャートEPは、横長矩形の輪郭を有し、この輪郭内に240個（縦12個×横20個）のカラーパッチを備える。

【0082】図5に示すカラーチャートEPは、互いに異なる色を有する240色のカラーパッチから構成されている。各カラーパッチの色に関しては、後述するように、各カラーパッチの色を $L^*a^*b^*$ 色空間によって表

現したときの色彩値（以下、基準色彩値という）が、後述する基準テーブルBTに基準色彩値情報LQとして記憶されている。

【0083】カラーチャートEPにおけるカラーパッチの配列は、各カラーパッチの画素ごとの色彩値の情報をカラーチャートEPの走査方向順に並べることにより特定することができる。こうした配列の特定に関し、第1実施例では、図5に示すように、カラーパッチの配列に関する情報（以下、配列情報FLという）をカラーチャートEP内の行位置および桁位置の組み合わせによって定義している。即ち、カラーチャートEPには、第a行～第1行（計12行）の各行に20桁分のカラーパッチが配置されるものとし、1行目の1桁目に位置するカラーパッチの配列情報FLを「a1」と表わし、12行目の20桁目に位置するカラーパッチの配列情報FLを「120」と表わしている。

【0084】図5に黒色で塗りつぶされた三角形で示すように、配列情報FLが「a1」、「a20」のカラーパッチの近傍には、それぞれ黒色の識別マークZ1、黒色の識別マークZ2が配置されている。識別マークZ1および識別マークZ2は、共にカラーチャートEPの輪郭よりも外側の領域に配置されている。このうち識別マークZ1は、図5に示すように、1-1輪郭軌跡線よりも上側（図5に示すY方向側）かつ3-3輪郭軌跡線よりも左側（図5に示す-X方向側）の領域に配置されている。また、識別マークZ2は、1-1輪郭軌跡線よりも上側（図5に示すY方向側）かつ4-4輪郭軌跡線よりも右側（図5に示すX方向側）の領域に配置されている。

【0085】また、図5に斜線ハッチングで塗りつぶされた三角形で示すように、配列情報FLが「11」、「120」のカラーパッチの近傍には、それぞれ赤色の識別マークZ3、赤色の識別マークZ4が配置されている。識別マークZ3および識別マークZ4は、共にカラーチャートEPの輪郭よりも外側の領域に配置されている。このうち識別マークZ3は、図5に示すように、2-2輪郭軌跡線よりも下側（図5に示す-Y方向側）かつ4-4輪郭軌跡線よりも右側（図5に示すX方向側）の領域に配置されている。また、識別マークZ4は、2-2輪郭軌跡線よりも下側（図5に示す-Y方向側）かつ3-3輪郭軌跡線よりも左側（図5に示す-X方向側）の領域に配置されている。これら4個の識別マークZ1～Z4は、後述するようにプリンタ40により判読されることによりカラーチャートEPの天地左右を識別する情報（以下、識別情報SBという）として機能する。

【0086】カラーチャートEPにおける各カラーパッチの色彩値に応じた配置関係を図6に示す。カラーチャートEPにおいては、同程度の明度を有するカラーパッチが一の領域にまとめて配置されている。即ち、図6



( A ) に丸囲みの数字で示すように、カラーチャート E P 左下隅の領域①内には、基準色彩値の  $L^*$  ( 明度 ) の値が「 10 前後」であるカラーパッチがまとめて配置されている。同様に、領域①の右隣の領域②、領域②の右隣の領域③には、それぞれ  $L^*$  の値が「 20 前後」, 「 30 前後」であるカラーパッチがまとめて配置されている。また、領域③、領域②、領域①の直ぐ上に位置する領域④、領域⑤、領域⑥には、それぞれ  $L^*$  の値が「 40 前後」, 「 50 前後」, 「 60 前後」であるカラーパッチがまとめて配置されている。更に、領域⑥、領域⑤、領域④の直ぐ上に位置する領域⑦、領域⑧、領域⑨には、それぞれ  $L^*$  の値が「 70 前後」, 「 80 前後」, 「 90 前後」であるカラーパッチがまとめて配置されている。このように、カラーチャート E P は、明度の値の大きさに応じて領域①から領域⑨までの 9 つの領域に区分されている。

【 0087 】また、カラーチャート E P では、プリンタ 40 の色空間である wRGB 色空間内に属する色を広範囲に亘って抽出し、各カラーパッチの色としている。例えば、図 6 ( B ) の x y 色度図において右上がりの斜線で示した範囲 D は、wRGB 色空間において彩度の高い色が属する範囲を示しており、この範囲 D には sRGB 色空間外の色が含まれている。カラーチャート E P は、こうした範囲 D に属する色を有するカラーパッチを領域⑤に備える。

【 0088 】各カラーパッチの基準色彩値情報 LQ は、配列情報 FL とともに、基準画像データ E0 として記憶部 51 の基準テーブル BT に予め記憶されている。基準画像データ E0 が記憶された状態の基準テーブル BT を図 7 に示す。図 7 に示すように、基準テーブル BT には、「 a1 」～「 120 」までの配列情報 FL と、各配列情報 FL に対応する基準色彩値情報 LQ が記憶されている。

【 0089 】基準色彩値情報 LQ は  $L^*a^*b^*$  色空間によって表現された色彩値の形式で表わされる。例えば、図 7 に示すように、配列情報 FL が「 a1 」のカラーパッチには、 $(L^*, a^*, b^*) = (m0, n0, o0)$  という基準色彩値情報 LQ が付与されている。この基準色彩値情報 LQ は、 $L^*$  ( 明度 ) ,  $a^*$  ( 赤⇔緑方向の色度 ) ,  $b^*$  ( 黄⇔青方向の色度 ) の各値がそれぞれ  $m0, n0, o0$  であるという内容を表わしている。なお、基準テーブル BT においては、 $L^*, a^*, b^*$  の値を「 m+数字」, 「 n+数字」, 「 o+数字」という形式で表わしているが、「 m 」の後の数字は 0 ( ゼロ ) から 100 までの値を採り得る。また、「 n 」や「 o 」の後の数字は、可視領域に属する色の色度の数に対応した値を採ることができる。

【 0090 】また、図 7 に示すように、基準テーブル BT には、基準色彩値情報 LQ の内容に対応する wRGB 表色値情報 WQ が記憶されている。この wRGB 表色値

情報 WQ は、 $L^*a^*b^*$  色空間によって表現された基準色彩値をプリンタ 40 の色空間である wRGB 色空間によって表現したときの表色値の情報である。例えば、図 7 に示すように、配列情報 FL が「 a1 」のカラーパッチには、基準色彩値  $(m0, n0, o0)$  に対応する wRGB 表色値の情報として、 $(wR, wG, wB) = (p0, q0, r0)$  という wRGB 表色値情報 WQ が付与されている。この wRGB 表色値情報 WQ は、 $wR$  ( wRGB 色空間における赤 ) ,  $wG$  ( wRGB 色空間における緑 ) ,  $wB$  ( wRGB 色空間における青 ) の各値がそれぞれ  $p0, q0, r0$  であるという内容を表わしている。なお、基準テーブル BT においては、 $wR, wG, wB$  の値を「 p+数字」, 「 q+数字」, 「 r+数字」という形式で表わしているが、「 p」, 「 q」, 「 r」の後の数字は、R, G, B の各色の一般的な階調数 ( 各色 256 階調 ) に対応して、0 ( ゼロ ) から 255 までの値を採り得る。

【 0091 】wRGB 表色値情報 WQ である  $(wR, wG, wB)$  の値は、基準画像 E としてのカラーチャート E P の出力指示に伴って実行される演算により求められ、基準テーブル BT に書き込まれる。この演算は、前述した wRGB 基準画像データ E1 の変換処理 ( 図 3 のステップ S220 ) において  $L \rightarrow w$  演算部 55 が行なう。具体的には、 $L \rightarrow w$  演算部 55 は、指令部 53 から基準画像 E のデータを形成する旨の指令を受け取ったとき、色変換表記憶部 67 を参照して  $L^*a^*b^*$  色空間から wRGB 色空間への変換式を読み出す。この変換式は、以下の式 2 のような内容を有する。

【 0092 】[ 式 2 ]

$$F_y = (L^* + 16) / 116$$

$$F_y \geq 0, 20456 \text{ のとき}, Y = Y0 \cdot F_y3$$

$$F_y < 0, 20456 \text{ のとき}, Y = (Y0 / 7.787) \cdot (L^* - 16 / 116)$$

$$F_x = (F_y + a^* / 500)$$

$$F_x \geq 0, 20456 \text{ のとき}, X = X0 \cdot F_x3$$

$$F_x < 0, 20456 \text{ のとき}, X = (X0 / 7.787) \cdot (F_y + a^* / 500 - 16 / 116)$$

$$F_z = (F_y - b^* / 200)$$

$$F_z \geq 0, 20456 \text{ のとき}, Z = Z0 \cdot F_z3$$

$$F_z < 0, 20456 \text{ のとき}, Z = (Z0 / 7.787) \cdot (F_y - b^* / 200 - 16 / 116)$$

ただし、 $X0, Y0, Z0$  は、白色点での三刺激値

$$(R / 255) \cdot r = m11 \cdot X + m12 \cdot Y + m13 \cdot Z$$

$$(G / 255) \cdot r = m21 \cdot X + m22 \cdot Y + m23 \cdot Z$$

$$(B / 255) \cdot r = m31 \cdot X + m32 \cdot Y + m33 \cdot Z$$

ただし、 $m11 \sim m33$  は、 $XYZ \rightarrow RGB$  色空間変換マトリクス



【0093】続いて、Lw演算部55は、基準テーブルBTを参照して基準色彩値情報LQを読み出し、各配列情報FLごとの基準色彩値(L\*, a\*, b\*)の値を上記の式2に代入して演算結果を算出する。こうした演算により、カラーチャートEP上の240色全てのカラーパッチについて、(L\*, a\*, b\*)の値に対応する(wR, wG, wB)の値を求めることができる。

【0094】このように求められたwRGB表色値情報WQに基づいてカラーチャートEPが印刷される。即ち、各カラーパッチについての(wR, wG, wB)の値をCMYKカラーに分解することによりwRGB基準画像データE1をCMYK基準画像データE2に変換した後、このCMYK基準画像データE2を出力して用紙P上にカラーチャートEPを印刷するのである(図3のステップS230、ステップS240を参照)。図3のステップS210～S240の処理が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子をブロック図として図8に示した。

【0095】用紙P上に印刷されたカラーチャートEPは、既述したように、デジタルスチルカメラ10により撮影される。この撮影によりデジタルスチルカメラ10内でsRGB基準画像データE3が生成され、メモリカードMCにYCbCr基準画像データE5が記録される。このメモリカードMC内のYCbCr基準画像データE5をプリンタ40が読み取ってプロファイルYWを作成する処理(図3のステップS270、S280、S290)の詳細につき、以下に説明する。

【0096】図9は、図3のステップS270における対応関係決定処理の詳細を対応関係決定処理ルーチンとして示すフローチャートである。本ルーチンは、メモリカードMC内のYCbCr基準画像データE5を関係決定部64が受け取ったときに起動する。本ルーチンが起動されると、まず、YCbCr基準画像データE5をイメージデータとしてバッファに展開し(ステップS600)、このイメージデータ上に四つの識別マークZ1～Z4が存在するか否かを判断する処理を行なう(ステップS610)。四つの識別マークZ1～Z4が全て存在しないと判断した場合には、カラーチャートEPが全範囲に亘って撮影されていないとみなし、この旨を表示ランプの点滅等により警告する処理(ステップS690)を行ない、図3のステップS250の処理に戻る。

【0097】四つの識別マークZ1～Z4が全て存在すると判断した場合には、各識別マークZ1～Z4のYCbCr色空間における表色値を読み取る処理を行なう(ステップS620)。上記の表色値の読み取り処理は、JPEG形式の画像データの解析プログラムを予めROM等に格納しておくことにより実現することができる。

【0098】次に、読み取られた各識別マークZ1～Z4の色彩値の違いに基づいてYCbCr基準画像データ

E5の天地左右を決定する処理を行なう(ステップS630)。具体的には、二つの黒色の識別マークZ1、Z2の位置する方向がカラーチャートEPの上方向に相当し、二つの赤色の識別マークZ3、Z4の位置する方向がカラーチャートEPの下方向に相当する旨を決定する。

【0099】こうしてYCbCr基準画像データE5の天地左右を決定した後、YCbCr基準画像データE5中のカラーパッチに相当するデータについてYCbCr色空間における表色値を読み取る処理を行なう(ステップS640)。この読み取り処理は、イメージデータの上から順に、左から右に向かって行なわれる。図5に示したカラーチャートEPで言えば、配列情報FLが「a1」、「a2」、…、「a20」、「b1」、…、「b20」、…、「11」、…、「120」の順に、YCbCr表色値が読み取られる。

【0100】次に、YCbCr表色値を読み取り順に記憶部51の対応テーブルCTに書き込む処理を行なう(ステップS650)。YCbCr基準画像データE5のYCbCr表色値が書き込まれた状態の対応テーブルCTを図10に示す。図10に示すように、対応テーブルCTには、カラーチャートEPの配列情報FL、YCbCr表色値情報YQ、基準色彩値情報LQという3つの項目が設けられている。配列情報FLの項目に属する各欄にはカラーチャートEPの配列情報FLに対応する「a1」から「120」までの記号が予め記入されている。また、基準色彩値情報LQの項目に属する各欄には配列情報FLの内容に応じた基準色彩値の値が予め記入されている。読み取られたYCbCr表色値は、YCbCr表色値情報YQという項目に属する各欄に項目a1から順に書き込まれる。

【0101】YCbCr色空間における表色値は、Y(輝度)、Cb(彩度)、Cr(彩度)という三つの成分の値の組み合わせによって特定される。例えば、図10に示すように、配列情報FL「a1」に対応するYCbCr表色値情報YQの欄には、(Y, Cb, Cr) = (s0, t10, u20)というYCbCr表色値が書き込まれており、このYCbCr表色値は、Y(輝度)、Cb(彩度)、Cr(彩度)の各値がそれぞれs0, t10, u20であるという内容を表わしている。なお、対応テーブルCTにおいては、Y, Cb, Crの値を「s+数字」、「t+数字」、「u+数字」という形式で表わしているが、「s」や「t」、「u」の後の数字はYCbCr色空間内の任意の値を採り得る。

【0102】YCbCr基準画像データE5についてYCbCr表色値の書き込みが完了することにより、対応テーブルCTは、図10に示すようなYCbCr表色値と基準色彩値との対応関係が記述された一覧表となる。全てのカラーパッチに相当するデータについてYCbCr表色値の書き込みが完了したと判断した場合には、書

き込みが完了した旨を色変換表作成部 66 に送り（ステップ S660、ステップ S670）、本ルーチンを終了する。以上説明した対応関係決定処理が制御機構 50 の各機能部によって行なわれる様子をブロック図として図 11 に示した。

【0103】対応関係決定処理が終了したときには、図 11 に示すように、記憶部 51 に基準テーブル BT および対応テーブル CT という二つのテーブルが作成済みとなる。この基準テーブル BT と対応テーブル CT の記憶内容を併せることにより、両テーブル BT、CT に共通の  $L^*a^*b^*$  色彩値を介して、各カラーパッチの wRGB 表色値と YCbCr 表色値との対応関係を取ることができる。例えば、配列情報 FL が「a1」の  $(m0, n0, o0)$  という基準色彩値を有するカラーパッチは、プリンタ 40 により印刷される際に  $(p0, q0, r0)$  という wRGB 表色値となり（図 7 を参照）、この wRGB 表色値に基づいて印刷された用紙 P がデジタルスチルカメラ 10 に撮影されることにより  $(s0, t10, u20)$  という YCbCr 表色値となる（図 10 を参照）。従って、デジタルスチルカメラ 10 による被写体の撮影により、 $(s0, t10, u20)$  という YCbCr 表色値を有する画像データが生成された場合には、この画像データを  $(p0, q10, r0)$  という wRGB 表色値に変換してプリンタ 40 で印刷すれば、デジタルスチルカメラ 10 が撮影時に取得した色と同じ色で撮影画像を印刷することができる。

【0104】一方、カラーチャート EP 上の 240 色以外の色を有する被写体がデジタルスチルカメラ 10 により撮影された場合には、上記対応テーブル CT にはない YCbCr 表色値を有する画像データが生成される。第 1 実施例では、このような画像データについてもデジタルスチルカメラ 10 が撮影時に取得した色と同じ色で撮影画像を印刷することを可能とすべく、上記の対応関係決定処理に続いて、以下に説明する回帰演算処理（図 3 のステップ S280）を行なう。

【0105】図 12 は、図 3 のステップ S280 における回帰演算処理の詳細を回帰演算処理ルーチンとして示すフローチャートである。本ルーチンは、対応関係決定処理の終了後に起動する。本ルーチンが起動されると、まず、対応テーブル CT を参照し、先頭の配列情報 FL を解析対象として設定する処理を行なう（ステップ S700）。次に、解析対象として設定された配列情報 FL について対応テーブル CT に記録されている基準色彩値情報 LQ および YCbCr 表色値情報 YQ を読み出す処理を行なう（ステップ S710）。以上の処理により、図 10 に示した例で言えば、配列情報 FL 「a1」が解析対象として設定され、配列情報 FL 「a1」に属する  $(m0, n0, o0)$  という  $L^*a^*b^*$  色彩値および  $(s0, t10, u20)$  という YCbCr 表色値が読み出される。

【0106】次に、読み出した基準色彩値情報 LQ および YCbCr 表色値情報 YQ を、以下三つの基礎演算式 JM に代入し（ステップ S720）、代入後の各基礎演算式 JM を演算バッファに記憶する処理を行なう（ステップ S730）。

＜基礎演算式 JM＞

$$L^* = (\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{20}) (1, Y, Cb, Cr, Y2, Cb2, Cr2, Y * Cb, Y * Cr, Cb * Cr, Y3, Cb3, Cr3, Y2 * Cb, Y2 * Cr, Y * Cb2, Y * Cr2, Cb2 * Cr, Cb * Cr2, Y * Cb * Cr) t$$

$$a^* = (\beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{20}) (1, Y, Cb, Cr, Y2, Cb2, Cr2, Y * Cb, Y * Cr, Cb * Cr, Y3, Cb3, Cr3, Y2 * Cb, Y2 * Cr, Y * Cb2, Y * Cr2, Cb2 * Cr, Cb * Cr2, Y * Cb * Cr) t$$

$$b^* = (\gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{20}) (1, Y, Cb, Cr, Y2, Cb2, Cr2, Y * Cb, Y * Cr, Cb * Cr, Y3, Cb3, Cr3, Y2 * Cb, Y2 * Cr, Y * Cb2, Y * Cr2, Cb2 * Cr, Cb * Cr2, Y * Cb * Cr) t$$

上記の基礎演算式 JM は、色変換表作成部 66 内の記憶領域に予め記憶されている。なお、上記の基礎演算式 JM において、 $\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{20}, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{20}, \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{20}$  は未知の定数である。

【0107】次に、次の配列情報 FL が存在するか否かを判断する処理を行ない（ステップ S740）、次の配列情報 FL が存在すると判断した場合には、次の配列情報 FL を解析対象として設定し（ステップ S750）、ステップ S710 に戻って上記の処理を繰り返す。以上の処理により、図 10 に示した例で言えば、「a1」から「120」までの各配列情報 FL ごとの  $L^*a^*b^*$  色彩値および YCbCr 表色値を代入した基礎演算式 JM が、順次に演算バッファに記憶される。

【0108】ステップ S740 において、次の配列情報 FL が存在しないと判断した場合には、全ての配列情報 FL について基準色彩値情報 LQ および YCbCr 表色値情報 YQ の基礎演算式 JM への代入処理が終了したとみなし、演算バッファに記憶された全ての式を読み出して回帰演算を行なう（ステップ S760）。具体的には、代入後の各式について最小二乗法の原理を適用することにより、回帰係数である 60 個の未知の定数  $(\alpha_1, \alpha_2, \dots, \alpha_{20}, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_{20}, \gamma_1, \gamma_2, \dots, \gamma_{20})$  の値を求める。

【0109】次に、求められた回帰係数を上記の基礎演算式 JM に代入する処理を行なった後（ステップ S770）、回帰係数を代入した後の基礎演算式 JM を式 1 として色変換表記憶部 67 に記憶する処理を行ない（ステップ S780）、本ルーチンを終了する。回帰係数が代入された式 1 は、YCbCr 表色値と  $L^*a^*b^*$  色彩値

との間の変換式となる。従って、この変換式に任意のYCbCr表色値(Y, Cb, Cr)を代入することにより、代入されたYCbCr表色値に対応するL\*a\*b\*色彩値(L\*, a\*, b\*)を求めることが可能となる。

【0110】以上説明した回帰演算処理が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子をブロック図として図13に示した。図13に示すように、回帰演算処理が終了したときには、色変換表記憶部67に、YCbCr表色値からL\*a\*b\*色彩値への変換式である式1およびL\*a\*b\*色空間からwRGB色空間への変換式である式2の二つの式が記憶された状態となる。回帰演算処理の後に行なわれるプロファイルの作成ないし記憶処理(図3のステップS290)では、上記二つの式を合わせて「YCbCr表色値→L\*a\*b\*色彩値→wRGB色空間への変換式」とし、これをデジタルスチルカメラ10用のプロファイルYWとして色変換表記憶部67に保持する処理を行なう(図13を参照)。

【0111】以上、プリンタ40側で行なわれるプロファイルYWの作成処理について説明した。このようなプロファイルYWの作成後に、プロファイルYWが作成されたデジタルスチルカメラ10により対象物Hが撮影され、この撮影画像をYCbCr画像データH3として記録したメモリカードMCがプリンタ40のメモリカードドライブ41に差し込まれると、プリンタ40は、受け取ったYCbCr画像データH3の色空間をデジタルスチルカメラ10用のプロファイルYWに基づいてYCbCr色空間からwRGB色空間に変換し、撮影画像の印刷を行なう(図4のステップS500~S560)。

【0112】プロファイルYWに基づくYCbCr色空間からwRGB色空間への変換処理(図4のステップS530, S540の処理)が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子をブロック図として図14に示した。図14に示すように、色空間変換部68内のYw演算部69は、①表色値特定部65からYCbCr画像データH3のYCbCr表色値を受け取ると、②色変換表記憶部67からプロファイルYW(式1および式2)を読み出し、③受け取ったYCbCr表色値を式1に代入して演算を行なうことによりYCbCr表色値に対応するL\*a\*b\*色彩値を求めた後、このL\*a\*b\*色彩値を式2に代入して演算を行なうことによりL\*a\*b\*色彩値に対応するwRGB表色値を求める。④色空間変換部68は、こうして求められたwRGB表色値に基づいてYCbCr画像データH3をwRGB画像データH4に変換し、wRGB画像データH4を色分解部56に送る。従って、YCbCr色空間によって表現された画像データH3を迅速かつ正確にwRGB色空間に置き換えることができる。

【0113】なお、第1実施例の画像データ変換システムMAは、デジタルスチルカメラにより生成された画

像データを受け取ったときに、この画像データを生成したデジタルスチルカメラの機種名をプリンタ40側で判別する判別手段を備える。この判別手段は、デジタルスチルカメラによって撮影がなされた際に、撮影に係る画像データとともに撮影した機種名の情報(以下、機種名情報という)をメモリカードMCに記録しておき、このメモリカードMCからプリンタ40が機種名情報を読み取ることににより実現される。この判別手段に関連する構成について、以下に説明する。

【0114】まず、デジタルスチルカメラによって撮影された画像データがメモリカードMCに記録される形式について説明する。本実施例に係るデジタルスチルカメラ10は、画像データと、画像データに関する付属情報が記述される付属情報格納領域とを備える画像ファイルを生成し、生成した画像ファイルをメモリカードに格納する。第1実施例の画像データ変換システムMAを構成するデジタルスチルカメラによって生成される画像ファイルの構造の一例について図15を参照して以下説明する。

【0115】図15に示すように、画像ファイル800は、JPEG形式の画像データを格納するJPEG画像データ格納領域801と、JPEG形式の画像データに関する付属情報(以下、付属情報AIという)を格納する付属情報格納領域802を備える。

【0116】付属情報格納領域802には、付属情報AIとして、JPEG画像データ格納領域801に格納された画像データの生成時(撮影時)における撮影条件が撮影情報として格納されている。この撮影情報には、撮影したデジタルスチルカメラの機種名情報や、撮影日時、撮影時に基準とされた色空間に関する情報、撮影時における露出に関する情報(例えば、シャッター速度や絞り)等がある。図15に示す例では、機種名情報として「001」という機種名の情報が格納されている。また、第1実施例におけるデジタルスチルカメラ10では、撮影時に基準とされた色空間に関する情報として「sRGB」という情報が付属情報AIとして格納される。

【0117】また、付属情報格納領域802には、他の付属情報AIとして、JPEG画像データ格納領域801に格納されているJPEG形式の画像データのサムネイル画像データがJPEG形式にて格納されている。これらの付属情報AIは画像データがメモリカードMCに書き込まれる際に自動的に付属情報格納領域802に格納される。

【0118】第1実施例では、付属情報格納領域802に、プリンタ40における画像処理を制御する情報である制御情報CIを格納することとしている。制御情報CIは、プリンタ40等の出力装置が有する画像出力特性を考慮して、最適な画像出力結果を得ることができるように画像出力条件を指定する情報である。制御情報CI

として格納される情報は、出力装置における出力の基本条件を指定する基本情報と、出力装置における出力画像を特徴付けるための任意条件を指定する任意情報とを含んでいる。基本情報には、例えば、ガンマ値、プリンタ40側において選択可能な色空間に関する情報が含まれる。任意情報には、例えば、コントラスト、カラーバランス調整、シャープネス、色補正に関するパラメータが含まれている。なお、前述したプロファイルY<sub>M</sub>を上記基本情報として格納することも可能であるが、この点については後述する。

【0119】なお、デジタルスチルカメラによって生成される画像ファイルは、例えば、日本電子工業振興協会(JEIDA)によって策定されたExifファイルフォーマットに従ったファイル構造を有しても良い。Exifファイルフォーマットに従う画像ファイルは、Exifタグと呼ばれる定義済み格納領域を有し、上記撮影情報は、Exifタグに記述される。Exifタグには、デジタルスチルカメラの製造者に解放された未定義領域であるMaker<sub>note</sub>タグが用意されており、制御情報C<sub>I</sub>は、このMaker<sub>note</sub>タグに記載されてもよい。

【0120】このような構造を有する画像ファイル800から機種名情報を読み取って行なわれるプリンタ40側の処理につき、図16を参照しつつ説明する。図16は、メモ리카ードMCに記録された画像ファイルの読み取り指示がプリンタ40になされた後に、制御機構50の各機能部によって行なわれる処理の内容をブロック図として示す説明図である。

【0121】図16において、画像ファイル800aには、図5に示した用紙P上のカラーチャートEPをデジタルスチルカメラ10Aによって撮影することにより生成されたYCbCr基準画像データE<sub>5</sub>と、デジタルスチルカメラ10Aの機種名を表わす「001」という付属情報A<sub>I</sub>が格納されている。また、画像ファイル800bには、図5に示した用紙P上のカラーチャートEPをデジタルスチルカメラ10Bによって撮影することにより生成されたYCbCr基準画像データE<sub>5</sub>と、デジタルスチルカメラ10Bの機種名を表わす「002」という付属情報A<sub>I</sub>が格納されている。画像ファイル800kには、対象物Hをデジタルスチルカメラ10Aによって撮影することにより生成されたYCbCr画像データH<sub>3</sub>と、デジタルスチルカメラ10Aの機種名を表わす「001」という付属情報A<sub>I</sub>が格納されている。

【0122】まず、デジタルスチルカメラ10A用のプロファイルY<sub>W1</sub>を作成する処理について説明する。画像ファイル800aを記録したメモ리카ードMCがプリンタ40のメモ리카ードドライブ41に差し込まれ、プリンタ40に対してプロファイルY<sub>W</sub>を作成する旨の指示がなされると、①データ受取部60は、画像ファ

イル800aからYCbCr基準画像データE<sub>5</sub>と「001」という機種名情報を読み取り、関係決定部64に送る。②関係決定部64は、YCbCr基準画像データE<sub>5</sub>を表色値特定部65に送った後、表色値特定部65からYCbCr基準画像データE<sub>5</sub>の表色値の情報を受け取り、この表色値の情報を機種名情報とともに記憶部51の対応テーブルC<sub>T</sub>に書き込む。③表色値特定部65から対応テーブルC<sub>T</sub>に書き込み完了の旨を受け取った色変換表作成部66は、対応テーブルC<sub>T</sub>に記録されている「001」という機種名情報についての基準色値情報L<sub>Q</sub>およびYCbCr表色値情報Y<sub>Q</sub>を参照し、④前述した回帰演算処理を行なってYCbCr表色値とL\*a\*b\*色彩値との間の変換式(式1)を作成する。⑤この後、色変換表作成部66は、作成された式1を「001」という機種名情報と関連付けた上で色変換表記憶部67に記憶するとともに、式1とL\*a\*b\*色空間からwRGB色空間への変換式(式2)を合わせたものをデジタルスチルカメラ10A用のプロファイルY<sub>W1</sub>として保持する。

【0123】この後、画像ファイル800bを記録したメモ리카ードMCがプリンタ40のメモ리카ードドライブ41に差し込まれ、プリンタ40に対してプロファイルY<sub>W</sub>を作成する旨の指示がなされると、①データ受取部60は、画像ファイル800bからYCbCr基準画像データE<sub>5</sub>と「002」という機種名情報を読み取る。この後、画像ファイル800aのときと同様の手法でYCbCr表色値とL\*a\*b\*色彩値との間の変換式が作成される。

【0124】なお、図16に示すように、表色値特定部65によって特定されたYCbCr基準画像データE<sub>5</sub>のYCbCr表色値(s<sub>20</sub>, t<sub>80</sub>, u<sub>90</sub>)は、YCbCr基準画像データE<sub>5</sub>のYCbCr表色値(s<sub>10</sub>, t<sub>50</sub>, u<sub>40</sub>)と異なっている。従って、画像ファイル800bについての回帰演算処理にて求められる回帰係数の値は、画像ファイル800aの場合とは異なる値となる。この結果、画像ファイル800bについては、画像ファイル800aの場合とは異なったYCbCr表色値とL\*a\*b\*色彩値との間の変換式(式1)が作成される。この後、色変換表作成部66は、作成された式1を「002」という機種名情報と関連付けた上で色変換表記憶部67に記憶するとともに、式1とL\*a\*b\*色空間からwRGB色空間への変換式(式2)を合わせたものをデジタルスチルカメラ10B用のプロファイルY<sub>W2</sub>として保持する。

【0125】このように、画像データ変換システムMAでは、一のカラーチャートEPが複数の異なるデジタルスチルカメラにより撮影された場合に、デジタルスチルカメラの機種ごとにプロファイルY<sub>W</sub>が作成される。また、作成されたプロファイルY<sub>W</sub>は機種名情報と関連付けて記憶される。

【0126】二つのプロファイルYW1, YW2が記憶された後、画像ファイル800kを記録したメモリカードMCがプリンタ40のメモリカードドライブ41に差し込まれ、プリンタ40に対して印刷を実行する旨の指示がなされると、⑥データ受取部60は、画像ファイル800kからYCbCr画像データH3と「001」という機種名情報を読み取り、表色値特定部65に送る。表色値特定部65は、YCbCr画像データH3の表色値を特定し、この表色値の情報を機種名情報とともに色空間変換部68内のY-w演算部69に送る。Y-w演算部69は、⑦色変換表記憶部67から「001」という機種名情報に対応するプロファイルYW1（式1および式2）を読み出し、⑧この式1および式2に受け取ったYCbCr表色値を適用して演算を行なうことによりYCbCr表色値に対応するwRGB表色値を求める。⑨色空間変換部68は、こうして求められたwRGB表色値に基づいてYCbCr画像データH3をプリンタ40の基準色空間で表現されたwRGB画像データH4に変換し、このwRGB画像データH4を色分解部56に送る。

【0127】このように、第1実施例の画像データ変換システムMAによれば、デジタルスチルカメラにより撮影された画像をプリンタによって印刷する際に、プリンタ40、受け取った画像ファイルからデジタルスチルカメラの機種名を判別し、機種名に応じたプロファイルを読み出して、画像ファイル内のYCbCr画像データをwRGB画像データに変換することができる。

【0128】画像データ変換システムMAを適用した場合における、デジタルスチルカメラ10によって取得された画像の色とプリンタ40によって印刷される色との関係を図17に示す。図17に示すように、デジタルスチルカメラ10による撮影によって生成されたYCbCr画像データH3の表色値がYCbCrカラーペースにおける座標点v1上の値（橙色寄りの赤色を表わす値）であった場合に、このYCbCr画像データH3を受け取ったプリンタ40側でのプロファイルYMを用いた色空間変換により、YCbCr画像データH3の表色値はxy色度図上における座標点w1上の値（橙色寄りの赤色を表わす値）に対応付けられる。従って、プリンタ40においては、撮影時に取得された色と同じ色彩値を有するwRGB画像データH4に基づいて画像の印刷が行なわれる。

【0129】以上説明した第1実施例の画像データ変換システムMAでは、wRGB色空間を基準色空間とするプリンタ40により基準画像EとしてのカラーチャートEPを用紙P上に印刷し、この用紙P上に印刷されたカラーチャートEPをYCbCr色空間を基準色空間とするデジタルスチルカメラ10が取得する。続いて、この取得により生成されたYCbCr基準画像データE5を受け取ったプリンタ40は、YCbCr基準画像デー

タE5の表色値とカラーチャートEPをL\*a\*b\*色空間によって表現した基準画像データE0の基準色彩値との対応関係を決定するとともに、該決定の結果に基づいてYCbCr色空間からwRGB色空間への変換表であるプロファイルYWを作成する。以降、このプロファイルYWを参照して、YCbCr色空間によって表現されたYCbCr画像データH3がwRGB色空間によって表現されたwRGB画像データH4に変換される。従って、デジタルスチルカメラ10により画像が取得された対象物Hの色のプリンタ40における忠実な再現を、簡単な手法で実現することができる。

【0130】例えば、使用者は、デジタルスチルカメラ10により撮影された対象物Hの画像をプリンタ40で印刷する際に、デジタルスチルカメラ10とプリンタ40の間の色空間や色再現特性の相違に対処して細かな調整や色変更処理を行なう必要がなく、かつ、このような調整や色変更処理を行わなくても、撮影時における画像色が忠実に再現された画像を用紙P上に得ることができる。

【0131】また、第1実施例の画像データ変換システムMAでは、プロファイルYWの作成処理や記憶処理を行なう各機能部（関係決定部64、表色値特定部65、色変換表作成部66、記憶部51、色変換表記憶部67、色空間変換部68のL-w演算部55）をプリンタ40内に備える。従って、デジタルスチルカメラ10とプリンタ40との間に他の制御装置を媒介することなく、プリンタ40内でプロファイルYWを作成することができる。

【0132】第1実施例におけるプリンタ40は、YCbCr基準画像データE5が記録されたメモリカードMCを直接に受け取ってプロファイルYWを作成する。従って、デジタルスチルカメラ10とプリンタ40との間に介装されたパーソナルコンピュータ等の制御装置によってプロファイルYWを作成する場合と比べて、プロファイルYWの作成に当たりディスプレイ上の画面を見ながらキーボードやマウス等を操作する必要がなく、使用者の使い勝手が大きく簡便化される。

【0133】第1実施例の画像データ変換システムMAでは、複数のカラーパッチを含むカラーチャートEPの撮影により生成されたYCbCr基準画像データE5を受け取ったプリンタ40は、カラーパッチ近傍に位置する識別マークZ1～Z4の色彩値の違いに基づいてYCbCr基準画像データE5の天地左右を識別することにより各カラーパッチの位置関係を判定し、こうした位置関係の判定後にプロファイルYWを作成する。従って、YCbCr基準画像データE5の表色値と基準画像データE0の基準色彩値との対応関係を正確に決定することが可能となり、信頼性の高いプロファイルYWを得ることができる。

【0134】また、第1実施例の画像データ変換システ

MAでは、YCbCr基準画像データE5を含む画像ファイルを受け取ったプリンタ40が、画像ファイルの付属情報AIを読み取って、当該YCbCr基準画像データE5を生成したデジタルスチルカメラの機種名を特定するとともに、YCbCr基準画像データE5に基づいて作成されたプロファイルYWを、デジタルスチルカメラの機種名と対応付けて記憶する。この後、YCbCr画像データH3を含む画像ファイルを受け取ったプリンタ40は、画像ファイルの付属情報AIを読み取って当該YCbCr画像データH3を生成したデジタルスチルカメラの機種名を特定し、この特定された機種名に対応したプロファイルYWを読み出して、YCbCr画像データH3をwRGB画像データH4に変換する。従って、画像ファイルをプリンタ40に与えるだけで、デジタルスチルカメラの種類に応じた色空間の変換を円滑に行なうことができる。

【0135】加えて、複数種類のデジタルスチルカメラにつき、デジタルスチルカメラの種類ごとにプロファイルYWが記憶されることで、デジタルスチルカメラの種類に拘らず、取得された画像色の忠実な再現を行なうことができる。例えば、ガンマ特性が異なる二種類のデジタルスチルカメラについて、それぞれプロファイルを作成し一のプリンタ40内に記憶しておく。この後、各デジタルスチルカメラによって同一の対象物Hについての画像が取得され、これらの画像データがプリンタ40によりwRGB色空間に変換される際には、上記デジタルスチルカメラの種類に対応する各プロファイルが参照される。従って、各デジタルスチルカメラにより取得された二種類の画像を一のプリンタ40において同じ色で再現することができる。

【0136】第1実施例の画像データ変換システムMAでは、色変換表としてのプロファイルYWを演算式(式1、式2)の形式で作成しておき、読み取ったYCbCr画像データH3の表色値をY-w演算部69が前記演算式に代入して演算を行なうことにより、当該YCbCr画像データH3がwRGB色空間に変換されたときの表色値を求める。従って、プリンタ40は、YCbCr色空間からwRGB色空間に変換されたときの表色値を、受け取ったYCbCr画像データH3についてのみ一時的に保持すればよく、YCbCr色空間によって表現可能な全ての色について予め保持しておく必要がない。しかも、恒久的に保持する情報は式1および式2からなる演算式のみでよく、YCbCr色空間によって表現可能な多数の色についてのYCbCr表色値とwRGB表色値との対応関係を表わした一覧表(ルックアップテーブル)を恒久的に保持しておく必要がない。従って、保持すべき情報量を大きく削減しつつ、YCbCr表色値とwRGB表色値との正確な対応付けを確保することができる。

【0137】また、第1実施例の画像データ変換システ

MAでは、sRGB色空間よりも広い色再現領域を有するYCbCr色空間からsRGB色空間よりも広い色再現領域を有するwRGB色空間への画像データの変換を行なう。従って、従来の変換手法によっては出力することができなかったsRGB色空間に属さない色をプリンタ40において出力することが可能となり、プリンタ40における色再現領域の拡大を実現することができる。

【0138】即ち、デジタルスチルカメラの種類によっては、画像の取得の際にsRGB色空間よりも広い色再現領域を有する色空間で画像データを生成し、この画像データをYCbCr色空間に変換することで、sRGB色空間よりも広い色再現領域(図17に右下がりの斜線で示した領域)を有する画像データをメモ리카ードMCに保持するタイプのものがある。このようなタイプのデジタルスチルカメラの場合には、YCbCr色空間からwRGB色空間への画像データの変換を行なうことで、デジタルスチルカメラが撮影時に取得した広範囲の色を有効に利用し、プリンタ40において再現することができる。

【0139】例えば、図17に示すように、デジタルスチルカメラ10による撮影によって生成されたYCbCr画像データH3の表色値が、YCbCrカラースペース内であってsRGB色空間外の領域に属する座標点v2上の値(鮮やかな青色を表わす値)であった場合に、このYCbCr画像データH3を受け取ったプリンタ40側でのプロファイルYMを用いた色空間変換により、YCbCr画像データH3の表色値は、xy色度図上においてwRGB色空間内であってsRGB色空間外の領域に属する座標点w3上の値(鮮やかな青色を表わす値)に対応付けられる。このように、画像データ変換システムMAによれば、デジタルスチルカメラ10によりsRGB色空間では表現できない色が取得された場合に、この色をプリンタ40によって用紙P上に表現することができる。

【0140】B. 第2実施例

図18は本発明の第2実施例である画像データ変換システムMBの概要を示す説明図である。画像データ変換システムMBは、画像データ変換システムMAと同様に、一の色空間によって表現された画像データを一の色空間とは異なる色空間によって表現された画像データに変換するシステムである。

【0141】図18に示すように、画像データ変換システムMBは、第1実施例と同様に、デジタルスチルカメラ110とプリンタ140との間のプロファイルYWを作成するプロファイル作成モジュールMB1と、デジタルスチルカメラ110によって生成されたYCbCr画像データH3をプロファイルYWを利用してwRGB画像データH4に変換し、印刷を行なう画像印刷モジュールMB2という二つのモジュールとから構成されて

いる。図18では、プロファイル作成モジュールMB1において各装置の機能部が実行する処理の流れを黒色の細い矢印で示し、プロファイル作成モジュールMB1において各装置の機能部が実行する処理の流れを黒色の太い矢印で示している。

【0142】画像データ変換システムMBは、プロファイルYWを作成する各機能部をプリンタ40とは別の装置である画像データ変換装置に設ける点で、第1実施例の画像データ変換システムMAと異なる。第2実施例では、この画像データ変換装置をパーソナルコンピュータ90として構成する。即ち、図18に示すように、パーソナルコンピュータ90は、メモリカードMCの記録内容を読み取るメモリカードドライブ91を備える。このパーソナルコンピュータ90の出力ポートはケーブルCVを介してプリンタ140の入力ポートに接続されている。

【0143】図18に示すように、パーソナルコンピュータ90は、CPUやROM、RAM等の制御部品によって構成された記憶装置90Aおよび色変換処理装置90Bを備える。記憶装置90Aは第1実施例における制御機構50の記憶部51と同様の機能を有する。また、色変換処理装置90Bは、第1実施例における制御機構50のデータ受取部60、指令部53、L-w演算部55およびY-w演算部69を備えた色空間変換部68、関係決定部64、表色値特定部65、色変換表作成部66、色変換表記憶部67と同様の機能を実行する。

【0144】また、プリンタ140には、色変換処理装置90Bによって変換された画像データを入力するデータ入力部180と、第1実施例と同様の色分解部156、出力部158が設けられている。

【0145】図18に示すように、パーソナルコンピュータ90、プリンタ140は、それぞれwRGB色空間、CMYK色空間(図示せず)を基準とする。また、デジタルスチルカメラ110は、第1実施例と同様に、sRGB色空間およびYCbCr色空間を基準としている。

【0146】このように構成された画像データ変換システムMBでは、プロファイル作成モジュールMA1において以下のようにプロファイルが作成される。即ち、使用者による所定の操作により基準画像Eの出力指示を受けたパーソナルコンピュータ90は、基準画像Eのデータを形成する指令を色変換処理装置90Bに送る。指令を受けた色変換処理装置90Bは、まず、記憶装置90AからL\*a\*b\*色空間によって表現された基準画像データE0を読み出し、この基準画像データE0をwRGB色空間によって表現されたwRGB基準画像データE1に変換し、wRGB基準画像データE1をプリンタ140のデータ入力部180に送る。データ入力部180はwRGB基準画像データE1を色分解部156に送る。色分解部156は、受け取ったwRGB基準画像デ

ータE1を色分解してCMYK基準画像データE2に変換し、このCMYK基準画像データE2を出力部158が出力する。これにより、基準画像Eが印刷された状態の用紙Pがプリンタ140の外部に排出される。

【0147】用紙P上の基準画像Eがデジタルスチルカメラ110により撮影されることによって生成されたsRGB基準画像データE3は、色変換部124によりYCbCr基準画像データE4に変換された後、圧縮部126によりYCbCr基準画像データE5に変換される。圧縮されたYCbCr基準画像データE5はメモリカードMCに記録される。

【0148】この後、YCbCr基準画像データE5を記録したメモリカードMCがパーソナルコンピュータ90のメモリカードドライブ91に差し込まれ、パーソナルコンピュータ90に対してプロファイルを作成する旨の所定の指示がなされると、色変換処理装置90Bは、まず、メモリカードMCの記録内容を読み出し、YCbCr基準画像データE5の表色値を特定する。次に、色変換処理装置90Bは、YCbCr基準画像データE5の表色値とL\*a\*b\*色空間によって表現された基準画像データE0の基準色彩値との対応関係を決定し、YCbCr基準画像データE5の表色値を基準色彩値と対応付けながら記憶装置90Aに一時的に記憶する。次に、色変換処理装置90Bは、第1実施例と同様に、YCbCr基準画像データE5の表色値と基準色彩値との対応関係に基づいて回帰演算処理を行なってYCbCr色空間からwRGB色空間への変換表であるプロファイルYW(式1および式2)を作成し、作成したプロファイルYWを色変換処理装置90B内に記憶する。

【0149】画像印刷モジュールMB2では、このように作成されたプロファイルに基づいて以下のように画像データの出力ないし画像の印刷が行なわれる。即ち、プロファイルYWが作成されたデジタルスチルカメラ110により被写体としての対象物Hが撮影され、この撮影の結果生成されたsRGB画像データH1は、色変換部124によりYCbCr画像データH2に変換された後、圧縮部126によりYCbCr画像データH3に変換される。圧縮されたYCbCr画像データH3はメモリカードMCに記録される。

【0150】この後、YCbCr画像データH3を記録したメモリカードMCがパーソナルコンピュータ90のメモリカードドライブ91に差し込まれ、パーソナルコンピュータ90に対してプリンタ40による印刷を実行する旨の所定の指示がなされると、色変換処理装置90Bは、まず、メモリカードMCの記録内容を読み出し、YCbCr画像データH3の表色値を特定する。次に、色変換処理装置90Bは、YCbCr画像データH3の表色値をプロファイルYWを構成する式1および式2に代入して演算を行なうことによりYCbCr画像データH3をwRGB画像データH4に変換し、wRGB画像

データH4をプリンタ140のデータ入力部180に送る。データ入力部180はwRGB画像データH4を色分解部156に送る。色分解部156は、受け取ったwRGB画像データH4を色分解してCMYK画像データH5に変換し、このCMYK画像データH5を出力部158が出力する。これにより、対象物Hの画像が印刷された状態の用紙Pがプリンタ140の外部に排出される。

【0151】このような第2実施例の画像データ変換システムMBにおいても、第1実施例と同様の効果を得ることができる。

【0152】なお、第2実施例において、プリンタ140が記憶装置90A、色変換処理装置90Bのうちの少なくとも一方を備える構成としてもよい。また、デジタルスチルカメラ110が記憶装置90A、色変換処理装置90Bのうちの少なくとも一方を備える構成とすることも可能である。デジタルスチルカメラ110に色変換処理装置90Bを設けた場合には、デジタルスチルカメラ110がプロファイルYWを参照することによりYCbCr画像データH3をwRGB画像データH4に変換し、このwRGB画像データH4をパーソナルコンピュータ90やプリンタ140に印刷可能に送出することができる。

【0153】第2実施例では、作成されたプロファイルYWをパーソナルコンピュータ90側に記憶する構成としたが、第2実施例における色変換処理装置90Bに替えて、作成したプロファイルYWをプリンタ140に送出する色変換表作成装置90Cを設け、この色変換表作成装置90Cから送出されたプロファイルYWをプリンタ140側に記憶する構成としてもよい。この構成において、YCbCr画像データH3の表色値を特定する表色値特定部65およびY-w演算部69をプリンタ140に設ければ、YCbCr画像データH3を受け取ったプリンタ140がプロファイルYWを参照することによりwRGB画像データH4に変換し、このwRGB画像データH4に基づいて対象物Hの画像を出力することができる。

【0154】また、作成したプロファイルYWをプリンタ140に送出する色変換表作成装置90Cをデジタルスチルカメラ110に設け、この色変換表作成装置90Cから送出されたプロファイルYWをデジタルスチルカメラ110、パーソナルコンピュータ90またはプリンタ140に記憶しておき、プロファイルYWを適宜用いる構成としてもよい。

【0155】更に、第2実施例において、パーソナルコンピュータ90にCRTモニタ95を接続し、パーソナルコンピュータ90がデジタルスチルカメラ110から受け取ったYCbCr画像データH3を、プリンタ用にwRGB画像データH4に変換するとともに、CRTモニタ95用にsRGB色空間によって表現されたsR

GB画像データH6に変換する構成としてもよい。こうすれば、デジタルスチルカメラ110による撮影により取得された画像を、印刷用、表示用のように多目的に利用することができる。また、sRGB画像データH6をプリンタ140にも入力可能に構成し、sRGB画像データH6に基づいた印刷を可能とすれば、プロファイルYWが未作成のデジタルスチルカメラ110からYCbCr画像データH3を受け取った場合にも相当程度の印刷品質を確保することができる。

【0156】C. 応用例

第1実施例では、プリンタ40によってプロファイルYW（色変換情報）を作成し、作成したプロファイルYWをプリンタ40内の色変換表記憶部67に記憶する構成としたが、プロファイルYWの少なくとも一部をデジタルスチルカメラ10にて作成し、作成したプロファイルYWを画像ファイル800の付属情報格納領域802に制御情報CIとして格納する構成としてもよい。あるいは、作成したプロファイルYWと画像データとを関連付けて出力するようにしても良い。具体的には、プロファイルYWを構成する要素のうち、YCbCr表色値からL\*a\*b\*色彩値への変換式（式1）を制御情報CIとして格納する構成や、YCbCr表色値からL\*a\*b\*色彩値への変換式の回帰係数を制御情報CIとして格納する構成などを考えることができる。この場合、プロファイルYWを構成するL\*a\*b\*→wRGBへの変換式（式2）はプリンタ40内に記憶される。

【0157】なお、プロファイルYWの少なくとも一部を画像ファイル800に格納する手法としては、デジタルスチルカメラ10でカラーチャートEPを撮影し、第1の実施例ではプリンタ40によって実行されていたプロファイルYWの作成をデジタルスチルカメラ10にて実行し、プロファイルYWを作成した後に、以下の「プロファイル記録プログラム」が記憶された素子をデジタルスチルカメラ10の制御機構20内に設ける手法を考えることができる。「プロファイル記録プログラム」とは、撮影により生成された画像データをメモリーカードMCに記録するに当たり、該画像データとともにプロファイルYWのうちの式1や回帰係数を画像ファイル化して記録するプログラムである。

【0158】こうすれば、プリンタ40は、デジタルスチルカメラから印刷用の画像ファイル800を受け取ったとき、この画像ファイル800から、YCbCr画像データと共に、YCbCr画像データの表色値をL\*a\*b\*色彩値に変換するための色変換情報（制御情報CI）、すなわち、例えば、式1そのものや式1の回帰係数を得ることができる。従って、デジタルスチルカメラによる撮影画像をプリンタ40で印刷するに当たり、プリンタ40側でデジタルスチルカメラの機種を特定する必要がなく、プリンタ40における処理を簡略化することができる。また、画像データと制御情報CIとは



同一の画像ファイル、あるいは、画像データと制御情報C Iとは関連付けられているので、プリンタ40において画像処理(色変換処理)を実行する際に、制御情報C I(色変換情報)を指定したり、検索したりする必要なく、画像データを忠実に再現するための色変換を容易に実行することができる。

【0159】なお、上記したプロファイルYWを画像ファイル800に格納する構成は、色変換表としてのプロファイルを構成する内容のうちの少なくとも一部をプリンタ40以外の他の装置に与える構成内容付与手段の一例であり、色変換表を構成する内容をデジタルスチルカメラ10以外の装置に与えても差し支えない。このような装置としては、当該プリンタ40以外の他のプリンタやモニタ、携帯電話、パーソナルコンピュータ等のような、画像出力装置に接続可能に構成され、デジタル処理を行なう各種の装置を考慮することができる。これらの装置に色変換表の内容を与えることにより、他の装置において色変換表の内容に基づいた種々の処理を実行することができる。

【0160】上記実施例において、YCbCr画像データH3を受け取ったプリンタ40やパーソナルコンピュータ90が、このYCbCr画像データH3からカラーチャートEPの取得条件を読み取り、この取得条件に応じてプロファイルYWを作成する構成としても差し支えない。カラーチャートEPの取得条件としては、撮影時(画像の取得時)における光量(露出)や光の性質、フラッシュの有無等のような画像の取得環境に関する情報を考えることができる。これらの情報は、画像ファイル800の付属情報格納領域802に付属情報AIとして記録しておくことにより、プリンタ40やパーソナルコンピュータ90が読み取ることができる。こうすれば、カラーチャートEPの取得条件の相違を考慮した色変換表を作成することが可能となり、より精度の高いプロファイルYWを作成することができる。

【0161】また、プロファイル作成モジュールMA1や画像印刷モジュールMA2において色空間変換部68、L-w演算部55、データ受取部60、関係決定部64、表色値特定部65、色変換表作成部66、Y-w演算部69が行なう処理の内容を、ROMやCD-ROM等の記録媒体にコンピュータによる読み取りが可能な形式で記録する構成としてもよい。このような記録媒体によれば、記録媒体に記録された内容をコンピュータが読み取ることにより、デジタルスチルカメラ10とプリンタ40の間の色再現特性の相違に対応したプロファイルYWが作成され、以後、このプロファイルYWを参照して、YCbCr色空間によって表現されたYCbCr画像データH3がwRGB色空間によって表現されたwRGB画像データH4に変換される。従って、デジタルスチルカメラ10により画像が取得された対象物Hの画像の色のプリンタ40における忠実な再現を、簡単

に実現することができる。

【0162】また、プロファイル作成モジュールMA1において色空間変換部68、L-w演算部55、データ受取部60、関係決定部64、表色値特定部65、色変換表作成部66が行なう処理の内容を、ROMやCD-ROM等の記録媒体にコンピュータによる読み取りが可能に記録する構成とすることも可能である。このような記録媒体によれば、YCbCr色空間によって表現されたYCbCr画像データH3を正確にwRGB色空間に置き換えることが可能となる。

【0163】なお、上記した記録媒体の構成に関しては、色空間変換部68、L-w演算部55、データ受取部60、関係決定部64、表色値特定部65、色変換表作成部66、Y-w演算部69が行なう処理のうちの一部を、ROMやCD-ROM等の記録媒体にコンピュータによる読み取りが可能に記録する構成としてもよい。

【0164】D. 変形例

以上、本発明の実施例について説明したが、本発明は、こうした実施例に限定されるものではなく、発明の要旨を逸脱しない範囲内において、種々なる態様で実施可能である。

【0165】例えば、上記実施例では、デジタルスチルカメラ10、110とプリンタ40、140との間における画像データ変換システムMA、MBについて説明したが、デジタルスチルカメラ10に替えて、基準となる色空間がプリンタ40、140等の画像出力装置と異なる他の画像取得装置を適用することも可能である。このような画像取得装置としては、デジタルスチルカメラを備えたデジタル機器(例えば、デジタルカメラ付きパソコンやデジタルカメラ付き携帯電話)やスキャナ、デジタルビデオカメラ等を考えることができる。

【0166】具体的には、スキャナでの読み取りによって取得されたカラーチャートEPの画像やデジタルビデオカメラでの撮影により取得されたカラーチャートEPの動画のうちの一の静止画像を、プリンタ40やパーソナルコンピュータ90に入力し、スキャナやデジタルビデオカメラとプリンタ40との間のプロファイルを作成するように構成すればよい。こうしたスキャナやデジタルビデオカメラ等の画像取得装置が取得画像をメモリカードに記録可能なタイプである場合には、メモリカードをプリンタ40やパーソナルコンピュータ90に差し込むことによりプロファイルYWが作成され、簡便である。

【0167】また、デジタルスチルカメラ10、スキャナ、デジタルビデオカメラという異なる種類の画像取得装置ごとに作成された複数のプロファイルをプリンタ40による読み取り可能に記憶することも、異なる画像取得装置によって取得された一の画像を同じ色で印刷することが可能となる点で好適である。

【0168】上記実施例において用いた色空間はあくま

でも例示であり、デジタルスチルカメラ10等の画像取得装置やプリンタ40等の画像出力装置において他の色空間を用いても差し支えない。基準とされる色空間が画像取得装置と画像出力装置との間で異なっており、画像取得装置において生成された画像データが画像取得装置の有する色空間を反映して生成されるものであれば、本発明を適用することができる。

【0169】また、画像取得装置や画像出力装置において、画像データの生成に基準とされる色空間を複数の色空間の中から選択可能に構成してもよい。この場合であっても、基準とされる色空間が画像取得装置と画像出力装置との間で異なっていれば、上記実施例の画像データ変換システムMA、MBを適用して画像取得装置と画像出力装置との間のプロファイルYWを作成することができる。

【0170】複数の種類の画像取得装置がそれぞれ異なった色空間を基準としている場合には、各画像取得装置が画像データの形成に基準とされた色空間に関する情報を画像データと関連付けて記録するとともに、この記録内容を画像出力装置が認識するように構成してもよい。画像データの形成に基準とされた色空間に関する情報は、例えば、前述した画像ファイル800内に付属情報AIとして格納しておくことができる。こうすれば、機器非依存色の色空間（例えば、 $L^*a^*b^*$ 色空間やXYZ色空間等）を介して各画像取得装置と画像出力装置との間におけるプロファイルを作成することができる。

【0171】例えば、sRGB色空間、YCbCr色空間、NTSCのRGB色空間をそれぞれ基準とする三つの画像取得装置があり、画像出力装置がwRGB色空間を基準とする場合には、sRGB表色値、YCbCr表色値、NTSCのRGB表色値のそれぞれと $L^*a^*b^*$ 色値との対応関係に基づいて、sRGB色空間とwRGB色空間との間の変換式、YCbCr色空間とwRGB色空間との間の変換式、NTSCのRGBとwRGB色空間との間の変換式を作成し、これら複数の変換式を各画像取得装置により取得された画像の印刷に備えて保持しておくことができる。

【0172】上記実施例の画像データ変換システムMA、MBにおいて、プリンタ40に替えて、基準とされる色空間が画像取得装置と異なる他の画像出力装置を適用することも可能である。このような他の画像出力装置としては、各種のデジタル機器に表示用として設けられるモニタ等を考えることができる。

【0173】また、画像ファイルの形式は、上記実施例で用いた画像ファイル800に限られるものではなく、画像出力装置によって出力されるべき画像データと、該画像データの形成に基準とされた色空間に関する情報が少なくとも含まれている画像ファイルであれば良い。機種名情報が含まれる画像ファイルとすれば、なお好適である。

【0174】上記実施例におけるプリンタ40ないしパーソナルコンピュータ90はあくまで例示であり、その構成は各実施例の記載内容に限定されるものではない。プリンタ40ないしパーソナルコンピュータ90は、少なくとも画像ファイル800の画像データおよび付属情報AIを読み取り、この読み取り結果に基づいてプロファイルYWを作成できるものであればよい。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施例である画像データ変換システムMAの概要を示す説明図である。

【図2】画像データ変換システムMAにおけるプロファイル作成モジュールMA1の内容を示す説明図である。

【図3】プロファイル作成処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図4】画像忠実印刷処理ルーチンを示すフローチャートである。

【図5】カラーチャートEPの構造を示す説明図である。

【図6】カラーチャートEPにおける各カラーパッチの色彩値に応じた配置関係を示す説明図である。

【図7】基準画像データE0が記憶された状態の基準テーブルBTを示す説明図である。

【図8】図3のステップS210～S240の処理が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子を示すブロック図である。

【図9】図3のステップS270における対応関係決定処理の詳細を対応関係決定処理ルーチンとして示すフローチャートである。

【図10】YCbCr基準画像データE5のYCbCr表色値が書き込まれた状態の対応テーブルCTを示す説明図である。

【図11】対応関係決定処理が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子を示すブロック図である。

【図12】図3のステップS280における回帰演算処理の詳細を回帰演算処理ルーチンとして示すフローチャートである。

【図13】回帰演算処理が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子を示すブロック図である。

【図14】プロファイルYWに基づくYCbCr色空間からwRGB色空間への変換処理が制御機構50の各機能部によって行なわれる様子を示すブロック図である。

【図15】本実施例において用いられ得る画像ファイル800の構造を示す説明図である。

【図16】メモ리카ードMCに記録された画像ファイルの読み取り指示がプリンタ40になされた後に、制御機構50の各機能部によって行なわれる処理の内容を示すブロック図である。

【図17】画像データ変換システムMAを適用した場合における、デジタルスチルカメラ10によって取得された画像の色とプリンタ40によって印刷される色との

関係を示す説明図である。

【図18】本発明の第2実施例である画像データ変換システムMBの概要を示す説明図である。

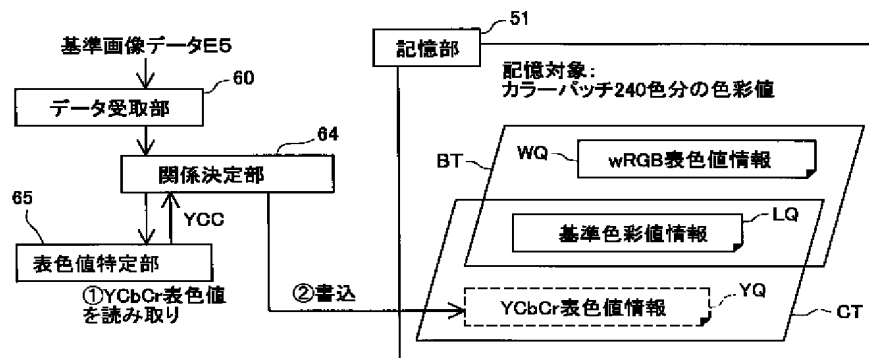
【図19】デジタルスチルカメラにより取得した画像データを他の装置において利用する態様を従来例として示す説明図である。

【符号の説明】

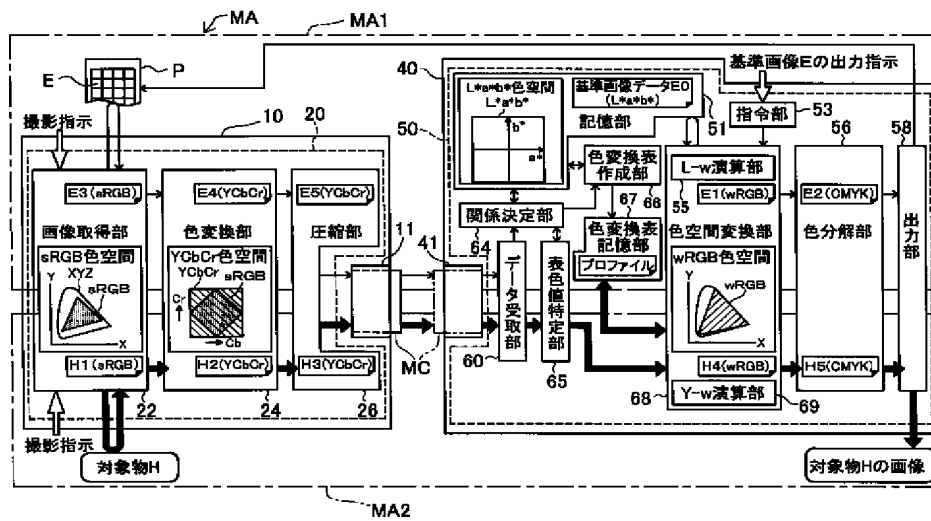
10, 10A, 10B, 110, 910…デジタルスチルカメラ  
 11, 111…メモリカードスロットル  
 20, 120…制御機構  
 22, 122…画像取得部  
 24, 124…色変換部  
 26, 126…圧縮部  
 40, 140, 940…プリンタ  
 41…メモリカードドライブ  
 50…制御機構  
 51…記憶部  
 53…指令部  
 55…L-w演算部  
 56, 156…色分解部  
 58, 158…出力部  
 60…データ受取部  
 64…関係決定部  
 65…表色値特定部  
 66…色変換表作成部  
 67…色変換表記憶部  
 68…色空間変換部  
 69…Y-w演算部  
 90, 990…パーソナルコンピュータ  
 90A…記憶装置  
 90B…色変換処理装置  
 90C…色変換表作成装置  
 91…メモリカードドライブ  
 180…データ入力部  
 800, 800a, 800b, 800k…画像ファイル

801…JPEG画像データ格納領域  
 802…付属情報格納領域  
 AI…付属情報  
 BT…基準テーブル  
 CI…制御情報  
 CT…対応テーブル  
 CV…ケーブル  
 E…基準画像  
 E0…基準画像データ  
 E1…wRGB基準画像データ  
 E2…CMYK基準画像データ  
 E3…sRGB基準画像データ  
 E4…YCbCr基準画像データ  
 E5…YCbCr基準画像データ  
 EP…カラーチャート  
 FL…配列情報  
 H…対象物  
 H1…sRGB画像データ  
 H2…YCbCr画像データ  
 H3…YCbCr画像データ  
 H4…wRGB画像データ  
 H5…CMYK画像データ  
 H6…sRGB画像データ  
 JM…基礎演算式  
 LQ…基準色彩値情報  
 MA, MB…画像データ変換システム  
 MA1, MB1…プロフィール作成モジュール  
 MA2, MB2…画像印刷モジュール  
 MC…メモリカード  
 P…用紙  
 SB…識別情報  
 WQ…wRGB表色値情報  
 YQ…YCbCr表色値情報  
 YW, YW1, YW2…プロフィール  
 Z1, Z2, Z3, Z4…識別マーク

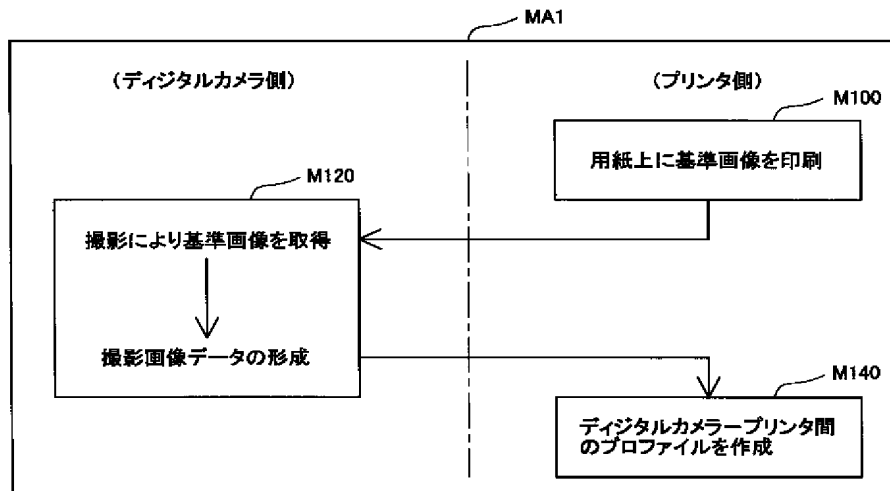
【図11】



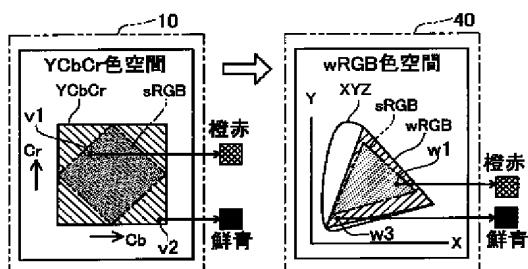
【図1】



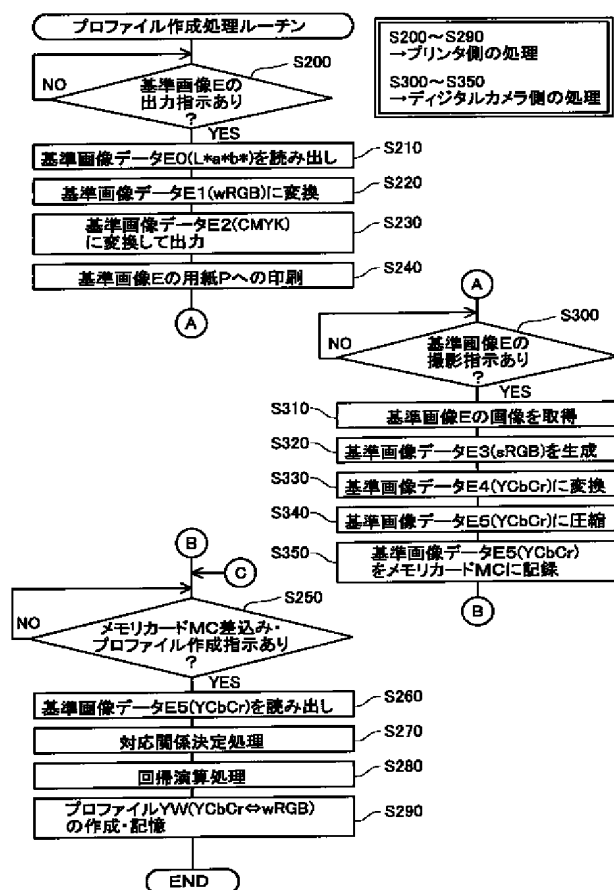
【図2】



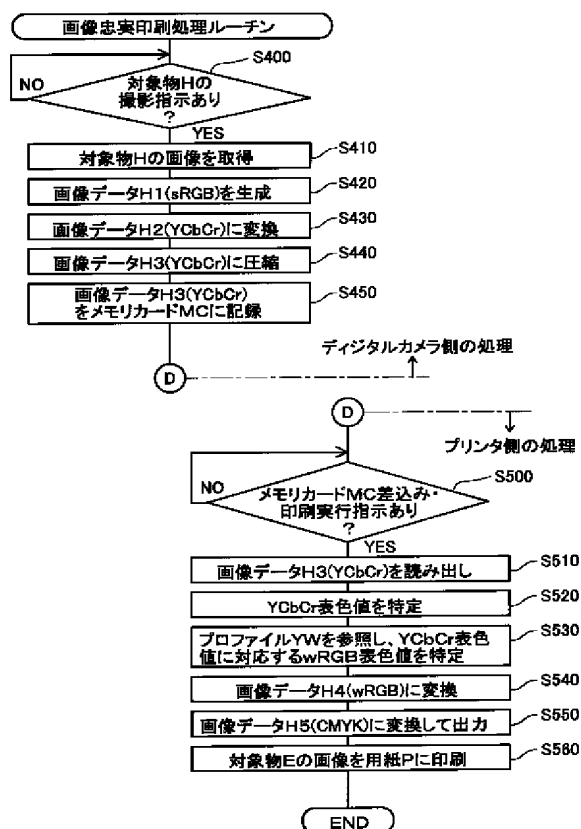
【図17】



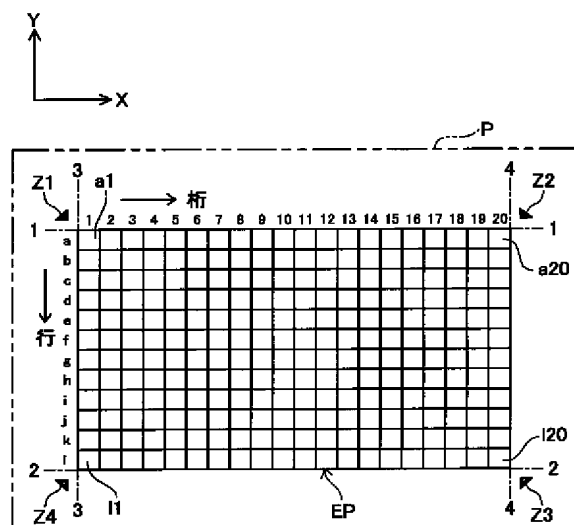
【図3】



【図4】



【図5】



【図7】

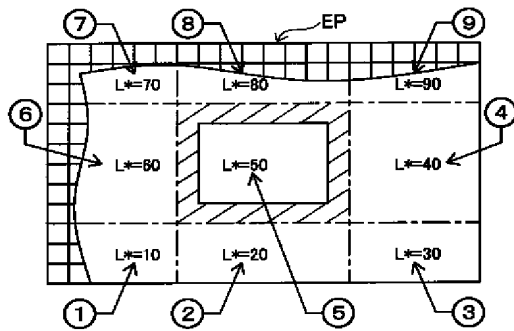
BT

| 配列情報FL | 基準色彩値情報LQ<br>(L*,a*,b*) | wRGB表色値情報WQ<br>(wR,wG,wB) |
|--------|-------------------------|---------------------------|
| a1     | (m0,n0,o0)              | (p0,q0,r0)                |
| a2     | (m0,n10,o10)            | (p10,q0,r10)              |
| ⋮      | ⋮                       | ⋮                         |
| a20    | (m20,n0,o0)             | (p70,q0,r0)               |
| b1     | (m30,n100,o50)          | (p150,q50,r200)           |
| ⋮      | ⋮                       | ⋮                         |
| k20    | (m70,n150,o230)         | (p180,q255,r255)          |
| l1     | (m80,n0,o30)            | (p200,q100,r100)          |
| l2     | (m80,n150,o100)         | (p200,q100,r10)           |
| ⋮      | ⋮                       | ⋮                         |
| l20    | (m100,n250,o200)        | (p255,q255,r255)          |

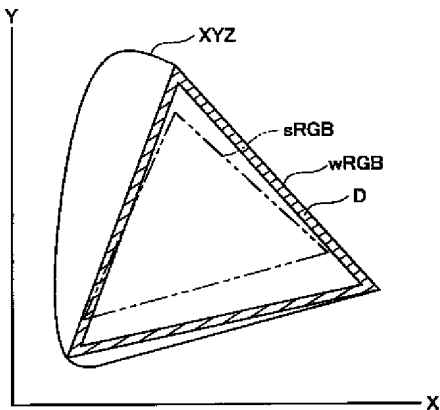
【図6】

【図9】

(A)

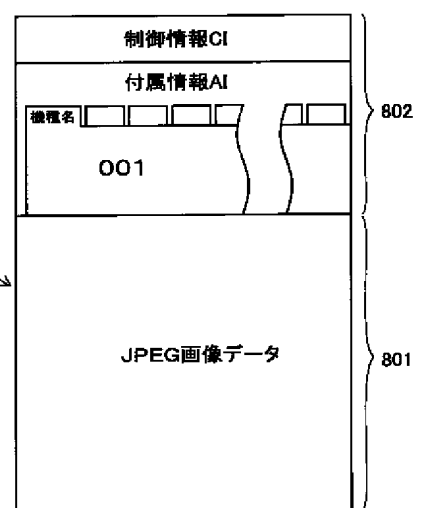
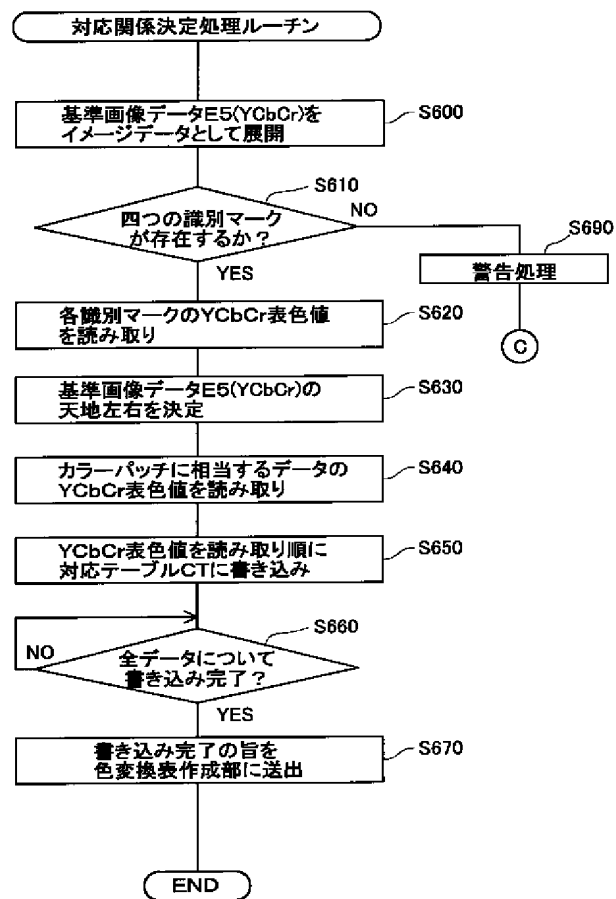
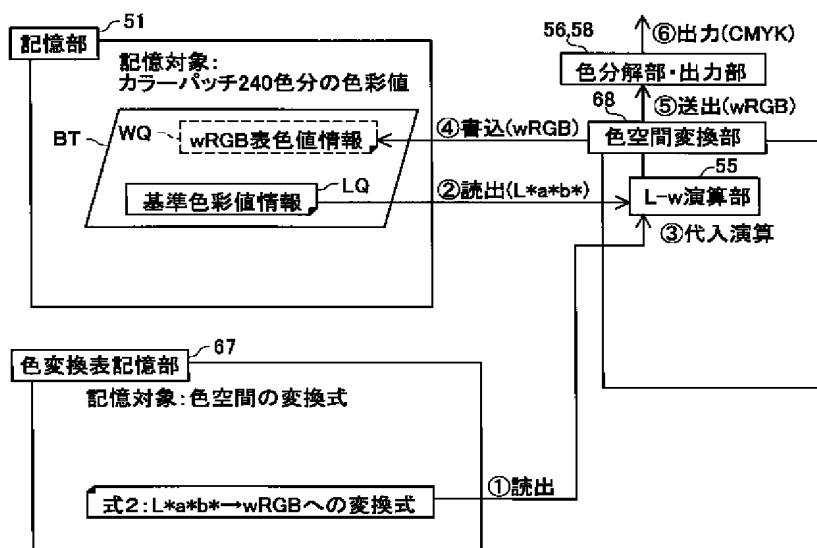


(B)



【図8】

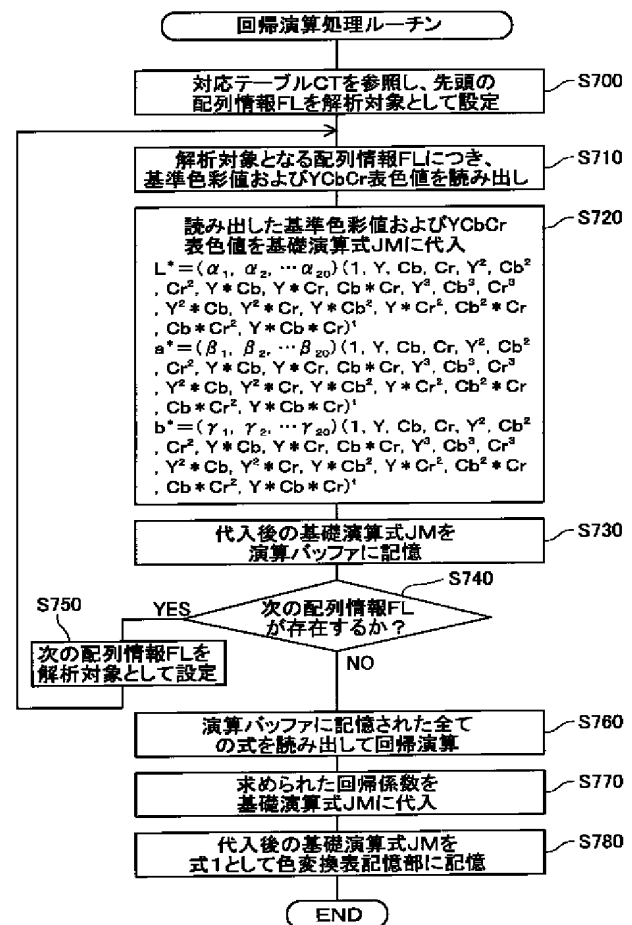
【図15】



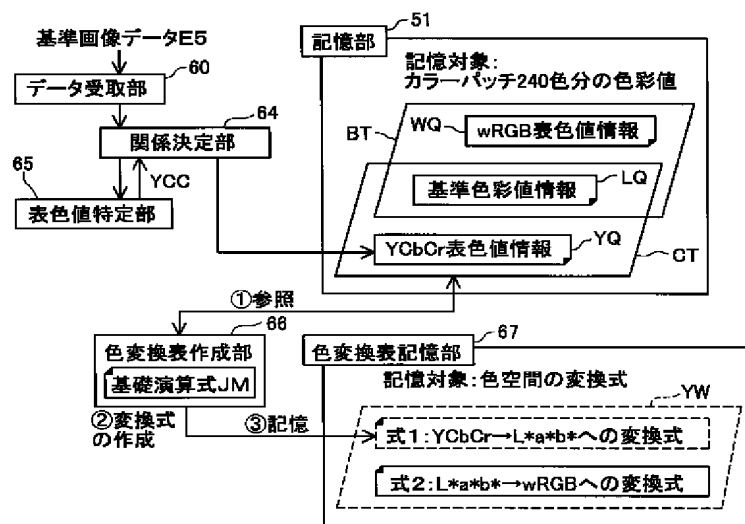
【図10】

| 配列情報FL | YCbCr表色値情報YQ<br>(Y,Cb,Cr) | 基準色彩値情報LQ<br>(L*,a*,b*) |
|--------|---------------------------|-------------------------|
| a1     | (s0,t10,u20)              | (m0,n0,o0)              |
| a2     | (s0,t20,u30)              | (m0,n10,o10)            |
| ⋮      | ⋮                         | ⋮                       |
| a20    | (s20,t40,u50)             | (m20,n0,o0)             |
| b1     | (s30,t140,u80)            | (m30,n100,o50)          |
| ⋮      | ⋮                         | ⋮                       |
| k20    | (s70,t180,u210)           | (m70,n150,o230)         |
| l1     | (s80,t20,u60)             | (m80,n0,o30)            |
| l2     | (s80,t180,u130)           | (m80,n150,o100)         |
| ⋮      | ⋮                         | ⋮                       |
| l20    | (s100,t220,u240)          | (m100,n250,o200)        |

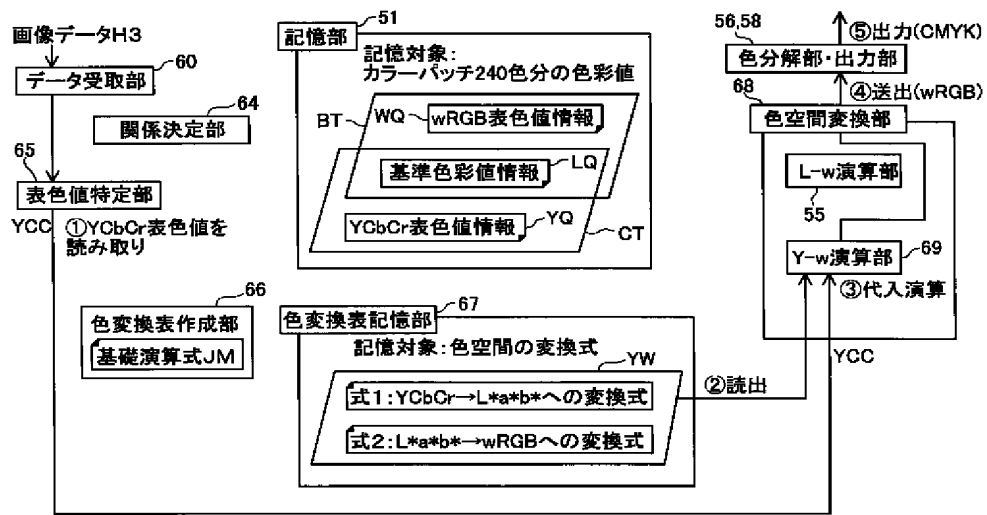
【図12】



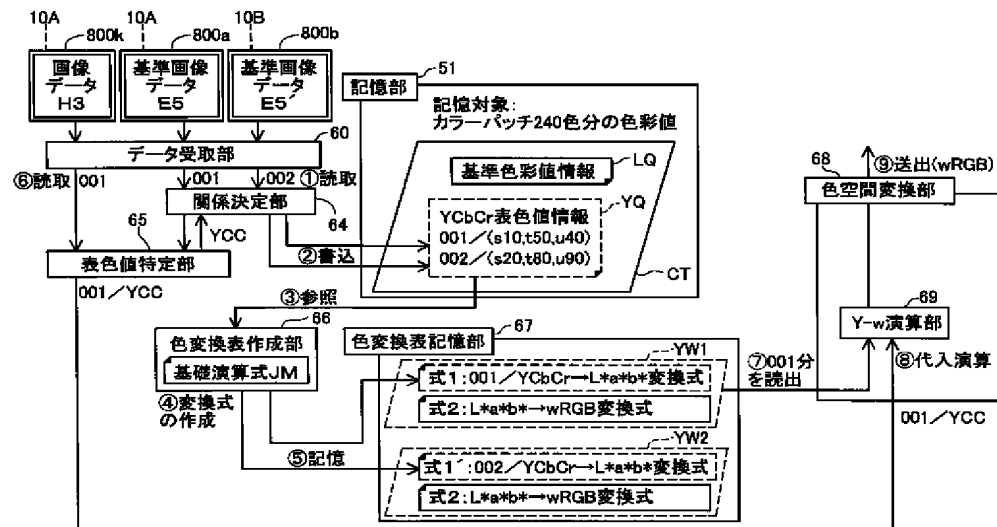
【図13】



【図14】

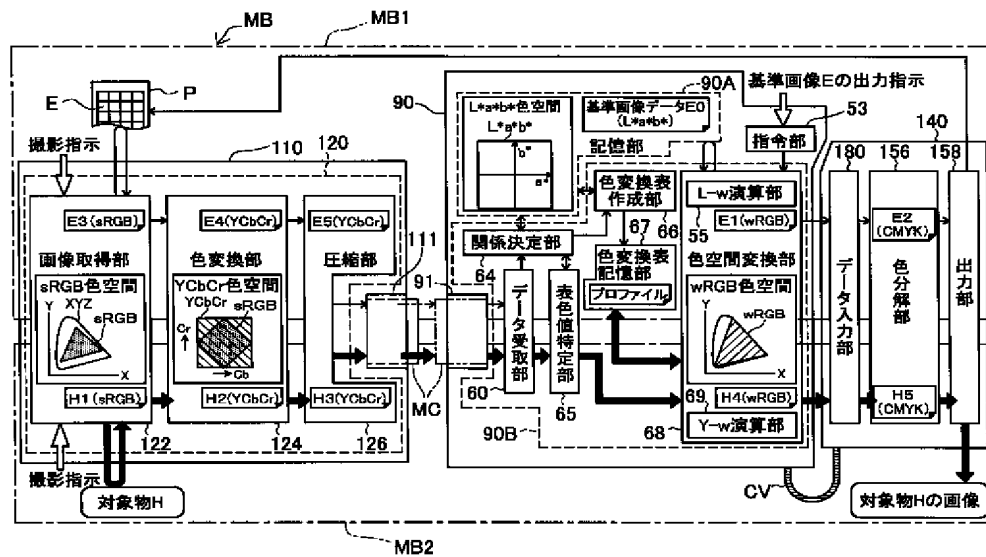


【図16】

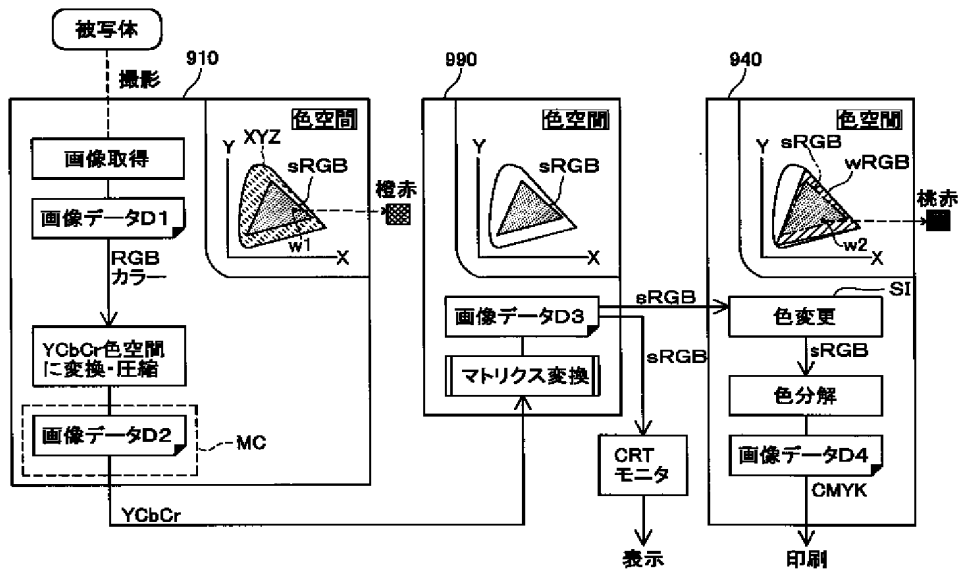




【図18】



【図19】



フロントページの続き

F ターム(参考) 5B057 BA02 CA01 CA08 CA12 CA16  
CB01 CB08 CB12 CB16 CE18  
CG02  
5C066 AA01 AA05 CA05 EB01 EE02  
GA01 GA02 GA05 JA01 KE09  
KF05  
5C077 LL01 LL12 MP08 PP32 PP33  
PP34 PQ23 TT02 TT09  
5C079 HA18 HB01 HB03 HB04 HB12  
KA04 LB02 MA04 MA11 NA03  
PA03